

**Міністерство освіти і науки України**

**Кіровоградський національний  
технічний університет**

# **НАУКОВІ ЗАПИСКИ**

***Випуск 15***

**Кіровоград  
2014**

Збірник є науковим виданням, в якому публікуються основні результати наукових робіт викладачів, студентів та магістрантів університету.

Рекомендовано до друку Науково-технічною радою Кіровоградського національного технічного університету, протокол № 4 від 24 квітня 2014 року.

*Редакційна колегія:*

Черновол М.І.	д.т.н., професор (головний редактор)
Левченко О..М.	д.е.н., професор (заступник головного редактора)
Будулатій В.В.	відповідальний секретар
Гамалій В.Ф.	д.ф-м.н., професор
Кириченко А.М.	к.т.н., доцент
Кропивний В.М.	к.т.н., професор
Магопець С.О.	к.т.н., доцент
Медведєва О.В.	к.б.н., доцент
Мостіпан М.І.	к.б.н., доцент
Миценко І.М.	д.е.н., професор
Настоящий В.А.	к.т.н., доцент
Носуленко В.І.	д.т.н., професор
Орлик В.М.	д.іст.н., професор
Осадчий С.І.	д.т.н., професор
Павленко І.І.	д.т.н., професор
Пальчевич Г.Т.	к.е.н., професор
Пальчук О.В.	к.е.н., доцент
Плешков П.Г.	к.т.н., доцент
Свірень М.О.	д.т.н., професор
Семикіна М.В.	д.е.н., професор
Сидоренко В.В.	д.т.н., професор
Шалімова Н.С.	д.е.н., доцент

УДК 167

**З.В.Стежко, доц., канд. філос. наук, Г.П.Стежко, доц., канд. філос. наук**  
*Кіровоградський національний технічний університет*

## Гуманістичний потенціал методологічного плюралізму

У статті наводяться міркування щодо руйнівного характеру наукового раціоналізму, обґрунтовується паритетність різних форм пізнання, роль методологічного плюралізму в науковому пізнанні.

**раціоналізм, ірраціоналізм, методологія, плюралізм, гуманізм**

З другої половини XX століття в філософії відбулися парадигмальні зрушення в осмисленні дійсності, що започаткувало добу постмодерну, культура якої виникла як реакція на кризові явища в суспільстві. Тож філософія постмодерну є провісницею нової перспективи, уособленням відрефлексованого досвіду модернізму.

Чільне місце в постмодерністській філософії посіла ідея деконструкції (Дерріда) – як зміни ключових настанов модернізму передусім щодо панівної ролі раціональності, моністичної методології, переосмислення суспільних цінностей та ідеалів. Найбільше нарікань постмодерністи виказують щодо руйнівного характеру безроздільного панування наукової раціональності в усіх сферах буття. Доба модерну позначилася некерованістю науковим прогресом, і як наслідок – низка негативних його проявів, заручником яких став сам репрезентант науки – людина.

Постмодерністська філософія викрила низку негативних проявів раціофундаменталізму в проектуванні прогресу, культури, моралі, самого способу суспільного буття, – всього того, що визначило таку оцінку як “кризові явища”. “Ми перестаємо бути володарями техніки, і, навпаки, стаємо її рабами, а техніка – колись важливий елемент творення повертається до нас своїм другим ликом – ликом богині руйнування..., якій чоловіки та жінки прагнуть принести у жертву самих себе і своїх дітей” [6, с.78], – так характеризує наслідки наукових “здобутків” доби модерну А.Конт-Спонвиль.

Філософська спільнота все більше утверджується в думці, що раціональність, об’єктивність істини підносять фаховість людини задля перетворення її в інструмент розв’язання проблем науки задля самої науки, але аж ніяк не задля самої людини, отож і набуті знання не роблять її толерантнішою, морально досконалішою, а її буття гуманнішим. І чим інтенсивнішими є науково-технічні перетворення цивілізації, тим глибшими та загрозливішими є кризові прояви її розпаду. За образністю П.Сорокіна, “ночь этой переходной эпохи начинает опускаться на нас, с ее кошмарами, пугающими тенями, душераздирающими ужасами” [5, с.427]. Загроза людству постмодерністами вбачається в замкнутості культури, філософії на сцієнтизм, який чимдалі віддаляє суспільство від природи та від природності самої людини.

В царині освіти доба модерну позначилася дегуманізацією та дегуманізацією, котрі проявилися на тлі панування методологічного монізму, бачення

наукової раціональності як самодостатньої цінності. Науковість та логічна обумовленість принципів раціонального пізнання та монізм діалектичної методології єдині у своєму нищівному впливі на освітянські цінності, пріоритети гуманізму, – вважають постмодерністи. Кризовий стан освіти досить влучно, як на нас, характеризують слова П.Сауха: “Нинішня освіта гранично раціоналізована, з неї вихолощений ефектно-емоційний запал дитинства, що призводить до панування в суспільстві професійно компетентного, але бездуховного індивіда” [4, с.5]. Відтак ситуація постмодерну вимагає парадигмальних змін в освіті, приведення її у відповідність соціокультурним реаліям, позаяк майбутнє людства формується освітою.

У виборі орієнтирів трансформації освіти варто дослухатись до слів П.Сауха про те, що “змістом сучасного освітнього процесу в цілому повинен стати перехід... від школи знання до школи розуміння” [4, с.4]. Розуміння становить інтерпретацію знань, узгодження їх із духовним світом людини – переконаннями, вірою, інтуїцією та практичним досвідом, пояснює світ з позиції практичного оволодіння смислами буття.

Наразі постають питання: тож що інше як не науковість, розум має стати законодавцем в проектуванні образу світу, матеріального та духовного буття, суспільної моралі та особистісної свободи, і чи є майбутнє у людства поза раціональністю, передусім щодо його виживання як біологічного виду?

Піддаючи осуду роль розуму – провідника ідеї науковості раціональності, постмодерністи – ініціатори стратегії деконструкції – переконують нас в перспективності і позалогічних форм осягнення дійсності, вагомості дискурсу в розв’язанні нагальних проблем буття та гуманітаризації майбутнього цивілізації.

Суперечливість – іманентна риса будь якого суспільства – має врегульовуватися не інакше як на засадах толерантності, консенсусу, компромісів. Підґрунтя для примирення опонентів гуманізації міжособистісних стосунків становить відмова від монополії на істину в ім’я консенсусу усіх учасників дискурсу. Інтерсуб’єктивністю знімається проблемність об’єктивності істини та соціальної детермінації як основи конфліктності в сфері суспільних стосунків на користь їх гуманітаризації.

В концептах постмодернізму істина корелюється із розумінням, яке, на думку фундаторів філософії науки в концептах постмодернізму К.Поппера, П.Фейєрабенда адекватніше ідентифікує буття суб’єкта, становить засіб його самореалізації, позиціонування щодо проблеми у вимірі пануючих в культурі постмодерну цінностей. Логічна ж обумовленість наукової раціональності, як і об’єктивність істини позбавляють суб’єкта свободи творчості та самовираження. В наративах постмодернізму свобода мислиться як свобода дискурсу, комунікації, ціннісної інтерпретації знань. Тож визнається, що об’єктивність істини не варта того, щоб на догоду їй особистість втрачала свободу, жертвувала власною гідністю, підпорядковуючи власне “Я” зовнішній обумовленості.

Інтерсуб’єктивність передбачає перенесення акценту в пошуках істини на суб’єктивність, в площину колективної творчості, конвенції у формі відрефлексованої дискусії. За настановою Ю.Хабермаса, “лише ті норми можуть претендувати на значущість, які отримуватимуть згоду в усіх можливих учасників дискурсу” [7, с.107]. Цінності набуває не відповідність міркувань реальності, а особистісні переконання щодо неї, те, наскільки вони узгоджуються із міркуваннями інших учасників дискурсу.

Відтак, на думку постмодерністів, не варто нехтувати ірраціональними, позалогічними формами осягнення дійсності, передусім філософії, релігії, мистецтва, виходячи з їх паритетності з наукою і не лише в зверненні до трансцендентного, де розум дійсно виказує свою нікчемність, неспроможність, а й в пізнанні чуттєвого світу. Ірраціоналізм розширює можливості в осягненні дійсності та досягненні

домовленостей. Апологети методологічного плюралізму К.Поппер, П.Фейєрабенд та М.Малкей з цього приводу висловлюються достатньо ясно – наука нічим не відрізняється за своїм епістемологічним статусом від усіх інших культурних феноменів – релігії, моралі, філософії, ідеології тощо. Плюралізм форм пізнання забезпечує вищий прояв особистісної свободи – її екзистенційність.

Утім зазначене ще не дає підстав тлумачити позицію постмодерністів як повне зречення об'єктивності істини на кшталт ніцшеанського “що істина цінніша за ілюзію – це не більш ніж моральний забобон”. Йдеться лише про плюралізм форм пізнання, визнання права на істину за іншими формами пізнання, паритетними з наукою. Наразі форми пізнання не заперечують одна одну, а діють кожна у власній сфері, зберігаючи свою відмінність. Тож філософія постмодернізму визнає рівноцінність усіх способів досягнення дійсності -- як ірраціональних, так і раціональних, наукових. Наразі декларується принцип фаллібілізму (Ч.Пірс), котрий узгоджується як із принципом толерантності (К.Поппер), так і із раціональністю, але не обмеженою лише науковістю.

В оцінках філософії постмодернізму маємо виходити з того, що на сьогодні ще не завершеною є концептуалізація поняття “раціональність”. В намаганнях осмислити феномен раціональності як експлікацію розуму виявилися суттєві розбіжності в міркуваннях і не лише щодо змісту раціональності та ступеня її науковості, але й щодо самої проблемності, обумовленої цими розбіжностями.

Має рацію В.Владімеренко, кажучи, що “єдине поняття раціональності в сучасній культурі своєрідним чином “розпадається” і утворює своєрідний “спектр” типів раціональності: наукова, філософська і т.д., що репрезентують її у різних сферах людської діяльності та мислення” [1, с.367].

Прагнучи зберегти позитивний потенціал раціоналізму, уникнути хаосу, некерованості, суперечливості утворюється спектр модальностей раціоналізму, котрі різняться не тільки за глибиною рефлексії стосовно пізнання, а й за ознакою змісту причинно-наслідкової обумовленості. Так, С.Янковська нараховує понад двадцять різних типів раціональності і відзначає, що і надалі “прослеживається явна тенденція кількості типів раціональності...” [8, с.39]. Лише поверхневий аналіз наукової літератури засвідчив широкий спектр дефініцій раціональності не кшталт “філософська”, “некласична”, “постнекласична”, “сізігічна”, “освітньо-педагогічна”, “проектна”, “конструктивна”, “критична” і т.п. Однак, при усьому розмаїтті назв прослідковується загальна тенденція посилення вияву суб'єктивної складової в змісті істини.

На сьогодні, як на нас, склалося два культуровідповідних підходи до бачення раціональності, кожне із яких доповнює одне одного. “Нова раціональність, -- пише В.Кремень, -- це сформований на основі інформаційної культури ірраціоналізм, який виріс із визнання символічних і віртуальних реальностей третім, поряд з матеріальним та ідеальним, типом реальності” [2, с.382]. А за С.Кримським, “нова раціональність – це утвердження духовності, прилучення до вищих сенсів людського світу, вона включає різні види і типи освоєння світу і науковий, і художній, і практичний” [3, с.98]. В обох наведених нами версіях раціональність покликана не лише подолати виклики науки в термінах модерну але й вибудувати нову філософську парадигму вже в концептах альтернативності форм пізнання, реалізація якої не лише збереже саме існування людства, а й гуманізує його буття. Людство має втямити, що без опори на раціональність суспільство не має перспектив щодо подолання викликів сьогодення та майбутнього.

Таким чином, культура постмодерну зросла на руїнах модерну як закономірність, утім і сам постмодернізм варто розглядати як перехідний етап до

культури більш високого ґатунку, і які там концепти будуть панувати, важко передбачити, проте гадаємо, що раціональність, набуваючи гуманістичного виміру, збереже свої позиції.

В глобальних масштабах бачення майбутнього набувають особливого сенсу слова С.Кримського про те, що “у ноосферному розгляданні розум – це не господар буття, а його репрезентант, необхідна розпорядна за своєю функцією сила, яка діє не сама собою, а в контексті загальних космопланетних закономірностей існуючого” [3, с.170].

В проекції на освіту стратегічним напрямом трансформації освіти нами бачиться її гуманітаризація, лібералізація, філософсько-теологічна просвіта, позаяк майбутнє суспільства -- в людиновимірності здобутків його розуму. Гуманізм дає людині усвідомлення природної свободи, гідності, осмислення власних потенцій у самостворенні.

Освіта, призначенням якої є узагальнення культурного досвіду людства, має формулювати альтернативи подальшого розвитку суспільства, створюючи тим самим умови морального вибору, індивідуального способу суспільного буття, освоєння світу в тих формах, котрі найповніше відповідають новим ідеям, світоглядним ідеалам. Маємо втямити, що постмодернізмом позначається лише перехідний період розвитку суспільства, а майбутнє має бути прогнозованим, щоб запобігти новим кризовим явищам і не чинити навантаження. Отож освіта має розвиватися на випередження, вбачаючи в дійсному можливе. Через освіту людство прийде до культури більш високої якості, де дійсно “людина стане мірилом усіх речей”.

## Список літератури

1. Владимиренко В. Природа та евристичні можливості освітньо-педагогічного типу раціональності // Наукові праці Співки дослідників модерної філософії. – 2004. -- №1, Вінниця: Універсум. – С.366-373.
2. Кремень В. Філософія: мислителі, ідеї, концепції. -- К.: Книга, 2005. – 528с.
3. Кримський С. Запити філософських смислів. – К.: Вид. ПАРАПАН, 2003. -- 240с.
4. Саух П. Чого бракує нашій освіті? // Шлях освіти. -- 2007. -- №4. – С. 2-6.
5. Сорокин П. Человек. Цивилизация. Общество. – М.: Политиздат, -- 1992. – 544с.
6. Філософія науки, техніки та архітектури: Постмодерний проект: Монографія / За ред. В.А.Рижка. – К.: КНУБА, 2002. – 264с.
7. Хабермас Ю. Моральное сознание и коммуникативное действие. – Спб.: Наука, -- 2000. -- 380с.
8. Янковская С. Проблема рациональности в современной философии науки // Філософія гуманітарного знання: соціокультурні виміри. – Чернівці: Рута, 2006. -- С.38-40.

Одержано 25.12.13.

УДК 811.111

Ю.Г.Стежко, канд. пед. наук, ас.

*Київський національний університет ім. Т.Шевченка*

## Лексико-семантичні аспекти проблеми перекладу науково-технічної термінології

Стаття присвячена лексико-семантичному аналізу термінологічного перекладу інтернаціоналізмів та “хибних друзів перекладача”. Обґрунтовується контекстуальна обумовленість перекладу термінологічної лексики.  
**терміни, інтернаціоналізми, “хибні друзі перекладача”**

Глобалізаційні процеси, інтернаціоналізація науки широким спектром проблем відбилися на перекладацькій діяльності. Бурхливий розвиток науки, міжнародне співробітництво, інформатизація усіх сфер суспільного буття обумовили потребу широкого застосування наукових перекладів. Англomовний простір інтернет-комунікацій дає можливості для участі у міжнародних наукових форумах, здобувати освіту у віртуальній формі в провідних університетах Європи, сприяє обміну науковими ідеями. Зрештою, сама стратегія долучення до Болонського процесу з усією гостротою ставить завдання фахового оволодіння англійською мовою та, передусім, засвоєння інтернаціональної наукової термінології. Назагал, термінологічний переклад, як особливий вид діяльності, є одним із основних і загальноприйнятих засобів міжнародної комунікації, за якої перекладач стає посередником в обміні не лише науковою інформацією, а й духовним надбанням націй і народів.

В освітньому вимірі занурення в англomовний простір, формування навичок полілінгвістичної особистості розв’язує завдання спрямування світоглядних орієнтацій на цінності мультикультурного соціуму, задовольняє його запити на особистість номадичного мислення. Як зазначає В.фон Гумбольдт, “через многообразие языков для нас открывается богатство мира и многообразие того, что мы познаем в нем; и человеческое бытие становится для нас шире, поскольку языки в отчетливых и действенных чертах дают нам различные способы мышления и восприятия” [1, с.349].

Переклад наукової термінології посідає чільне місце в сучасному перекладознавстві. Культура інформаційного суспільства надзвичайно збагатила мову лексичними новоутвореннями на кшталт інтернаціоналізмів, ініціалізмів тощо, котрі мають власну специфіку перекладу. Тож цілком виправдано проблема перекладу наукових та технічних текстів з англійської на українську мову має стати предметом пильної уваги наукової спільноти. Основною лінгвістичною спрямованістю досліджень при цьому нами бачиться лексико-семантичний аспект.

Проблема перекладу термінів постала не сьогодні, тож має свою історію. Філософсько-методологічними засадами сучасних лінгвістичних розвідок по праву визнаються здобутки В.фон Гумбольдта, О.Потебні, Ф.де Соссюра, Г.Фреге, Г.Штайнталя. Сьогодні в різних аспектах проблемою перекладу лексичних новоутворень, зокрема, наукових термінів переймаються такі відомі вітчизняні

лінгвісти як В.Акуленко, Л.Андрієнко, О.Андрієвська, О.Ахманова, О.Баловнєва, А.Білецький, Н.Глінка, В.Дубичинський, О.Дуда, О.Іванова, Л.Івіна, А.Капуш, В.Карабан, Т.Кияк, А.Кульчицька, Т.Левицька, К.Левківська, Ю.Марчук, В.Мирошніченко, Л.Нелюбін, І.Носенко, Е.Скороходько, Ю.Соболь, О.Суперанська, А.Циркаль, К.Шипіло, розробки яких зробили істотний внесок в розв'язання проблеми перекладу термінів, та почасти лягли в основу нашого статейного дослідження. Однак, при усій увазі вчених до проблеми перекладу термінів говорити про завершеність досліджень та достатність методологічного та теоретико-методичного забезпечення перекладацької діяльності наразі не доводиться.

Наука не є якоюсь історичною константою, її бурхливий розвиток, процеси інтеграції та диференціації безперервно збагачують термінологічний вокабуляр. Цілком правомірно вважається, що терміни становлять відображення змісту епохи, відбиток стану розвитку науки. Історія формування термінів своїми коренями сягає античних часів і обумовлена піднесенням пізнання з чуттєвого на раціонально-теоретичний рівень. Почасти терміни давньогрецької мови поклали початок їх поширенню в інших мовах. Згадаймо гераклітівський “логос”, який пройшов низку референтних трансформацій у творчості Демокріта, Платона, Арістотеля, а згодом і увійшов у обіг інших мов. Давньогрецький завдячують і низка інших термінів, зокрема позначення “математика”, “геометрія”, “механіка”, “фізика”. Піфагорійцям зобов'язані своїм існуванням такі терміни як “парабола”, “гіпербола” та ін.

Інтеграція науки лише посилила роль термінів в міжмовній комунікації. В силу емерджентності, безперервної оновлюваності та міграції термінів, внаслідок процесів інтеграції та диференціації наук практика перекладу стикається з новими фактами словоутворень, новими денотативними зв'язками або новими аспектами уже відомих лінгвістичних проблем, що потребують поновлення досліджень. Ще В.фон Гумбольдт зазначав: “Никоим образом нельзя рассматривать словарный запас языка как готовую, застывшую массу. Не говоря уже о постоянном процессе образования новых слов и словоформ, словарный запас ... представляет собой развивающийся и вновь воспроизводящийся продукт словообразовательной потенции...” [2, с.112], – слова, котрі особливим чином стосуються мови науки.

Переклад наукових термінів становить чи не найскладнішу галузь перекладознавства, позаяк на відміну від художнього перекладу відзначається вимогами контекстуальної адекватності, жорсткою детермінованістю самою онтологією поняття. Передати поняття мови оригіналу мовою перекладу, не спотворивши їх онтологічний статус – завдання перекладача. Наразі вбачаємо нагальну потребу в сприянні теоретико-методичному забезпеченню студентів та усіх причетних до наукової роботи в їх перекладацькій діяльності англomовної наукової термінології. Наразі метою нашого статейного дослідження і стане проблема перекладу інтернаціоналізмів та “хибних друзів перекладача” в лексико-семантичному та лінгвокультурному аспектах.

Тож спочатку маємо визначитися що є терміном? Аналіз наукової літератури дає нам широкий спектр його визначень. Скажімо, О.Ахманова визначає термін як “слово чи словосполучення спеціальної (наукової, технічної і т.п.) мови, яке створене, отримане чи запозичене для точного вираження спеціальних понять і позначення спеціальних предметів”; близьким до наведеного нам бачиться і визначення В.Карабан, за яким термін бачиться як “мовний знак, що репрезентує поняття спеціальної, професійної галузі науки або техніки”; за Ф.Кессіді та К.Узбеком, “термины – это первичные понятия любой науки, они представляют собой обобщения эмпирии и опыта в результате многовековой человеческой деятельности”. Ф.Ціткіна зазначає: “термін –



це мовний знак, що репрезентує наукове поняття спеціальної, професійної галузі знання”. За визначенням Б.Головіна, термін – це “слово чи словосполучення, які мають спеціальне значення, формують і виражають професійні поняття про наукові та професійно-технічні об’єкти та відносини між ними”. Нам же імponує коректність визначення терміну В.Даниленко, як “слово (чи словосполучення) спеціальної сфери застосування, яке називає спеціальне поняття”. Можна було б продовжити цей перелік визначень, утім в цьому немає потреби, адже, назагал, “майже всі мовознавці сходяться до спільної думки, що слово термін використовують для номінації певного поняття у відповідній сфері життєдіяльності людини” [7, с.364]. В контексті нашого статейного дослідження йдеться про наукову діяльність.

Однією із умов фахового перекладу термінів, вибору вірного прийому є знання їх морфологічної структури їх типів та специфіки вжитку, семантичних особливостей, відмінностей від літературної лексики. Це дозволить чітко розуміти зміст понять, що позначаються термінами, та дасть можливість орієнтуватися у термінологічних словниках.

За морфологічною структурою усі терміни поділяють на: прості, що складаються із одного слова (“menu” – меню, “bute” – байт, “character” – символ); складні, що складаються із двох слів і пишуться через дефіс (“interface” – інтерфейс, “random-access memory” – пристрій, який заряджує інформацію, з довільним доступом); терміни-словосполучення, що складаються із декількох компонентів (“sound card” – звукова плата, “hard disk drive” – накопичувач на жорстких дисках). Саме така структуризація набула найбільшого визнання в науковій літературі.

Щодо труднощів термінологічного перекладу, то вони обумовлені самою специфікою термінів. Йдеться про істотну відмінність перекладу термінів від творчого літературного перекладу. Не заглиблюючись в теорію референції, зазначимо лише, що переклад термінів передбачає точне співвіднесення мислительної діяльності перекладача з тим явищем (денотатом), яким він обумовлений в конкретному контексті. Іншими словами, міжнаціональна науково-технічна комунікація вимагає точної передачі змісту понять. Однак в багатьох випадках варіативність терміну є неминучою, – коли одна лексична одиниця відбиває поняття різних систем, утім одне значення терміну від іншого відділяється за його відношенням до денотату. Так, термін “функція” набуває різного значення в математиці, фізиці, біології, в той час як в просторіччі термін “функція” цілком може тлумачитися як “роль”. Так само термін “знак” у математиці визначає кількісну характеристику – число, інтеграл, диференціал тощо, а в лінгвістиці – букву, тире, кому тощо. Тож повнота міжмовної комунікації забезпечується адекватністю перекладу як максимально змістовною наближеністю понять різних текстів. Термін може становити як окрему лексичну одиницю, так і застосовуватися в складі певної системи, проте щоразу він відбиває лише одного денотата у відповідній галузі науки.

Специфіка перекладу термінів полягає, передусім, в тому, що наукова мова, на відміну від літературної, детермінована логікою самого денотата, тож терміни змістовно є об’єктивними – суб’єктивними вони є лише за формою існування. Йдеться про те, що наукова термінологія позбавлена моментів суб’єктивності, асоціацій, емоційного навантаження, не припускає проявів метафоричності, іронії тощо, які мають місце в художньому перекладі. Із досліджень Н.Камовнікової маємо хрестоматійні приклади суб’єктивності літературного перекладу. Скажімо, назва відомого твору Ремарка в оригіналі (нім) пишеться як *Im Westen nichts Neues* (коротке мовленнєве *Westen* замість *Westfront*), в перекладі на російську вже відома нам як “На западном фронте без перемен”, а в остаточному перекладі на англійську Артуром Уеслі

Уіном – *All Quiet on the Western Front*. При цьому відомо, що перекладач декілька разів змінював варіанти назв, прагнучи уникнути можливості виникнення в підвалинах позасвідомого читача небажаних асоціацій слова “захід” із його вторинною номінацією – із “американським Заходом”. Так само твір Ремарка в оригіналі “*Liebe deinen Nächsten*” англomовним читачам відомий під назвою “*Flotsam*” – близьку, за оцінкою перекладача, трагічному змісту роману. Однак, якщо в оригіналі назва асоціюється із біблійним “Возлюби ближнього свого”, то уже в перекладі “*Flotsam*” викликає у читача зовсім інші психосемантичні асоціації. Такий вибір перекладу обумовлений суб’єктивною інтенцією перекладача, в якій виражені знання, цінності, досвід. Така заміна аллюзивного заголовку метафоричним символом не видається обґрунтованою, позаяк текст оригіналу постійно перегукується з його назвою, запозиченою автором із Нагорної Проповіді. Наразі говорити про еквівалентність перекладу уже не доводиться [9, с.129]. Еквівалентність означає таке відтворення тексту оригіналу, яке відзначається не лише передачею інформації тексту, а й його образністю, емотивною, жанрово-стилістичною його особливістю тощо.

Або ж, із досліджень В.Манакіна: спотворення філософської концепції М.Хайдегера в перекладі назви праці “*Kehre*”, як “Поворот” (у філософському кредо). Проте в швабських говірках це слово має значення “поворот серпантину до зворотного боку перевалу”, тобто важливий момент смислу втрачено. Подібним чином назву “*Holzwege*” було сприйнято як знак філософських блукань (перекладали як “Хаші”, “Шляхи в нікуди”), але ж виявилось, що це просто “лісова стежина”, яка у рідних для М.Хайдегера лісах виводить до джерела. Це уже інший рівень смислу – індивідуально-авторський. Вочевидь перекладач вкладав в переклад власні асоціації, виявив власну ментальну духовність (перетин свідомого та позасвідомого).

В художніх перекладах суб’єктивність є неминучою, позаяк “ментальность вездесуща, она пронизывает всю человеческую жизнь, присутствуя на всех уровнях сознания и поведения людей...” [3, с.195], зазначає А.Гуревич. Тож вона не може не відбитися і в психолого-лінгвістичних механізмах перекладацької діяльності. Перекладач, передусім, є сам читачем і його переклад є вмотивованим суб’єктивним розумінням твору, його системою цінностей, життєвими установками. Навіть історія перекладу Біблії дає нам зразки оціночних проявів перекладачів.

Лексичну пам’ять перекладача складають саме найсуттєвіші семантичні ознаки, вони також є основою і самих лексичних значень. “Психологи доводять, що слова не зберігаються в пам’яті лише як слова, але і як комплекси ознак. Коли слова використовуються, вони не репродукуються пам’яттю, а, скоріше, реконструюються зі складових семантичних ознак” [6, с.5], зазначає В.Манакін. Вияв не лише суб’єктивності, а й відвертого суб’єктивізму (феномен психолінгвістичного механізму вияву семантики слова), допустимий в літературному перекладі, є неприпустимим в перекладі термінів. Наразі постає проблема еквівалентних відповідників різних мов як відбиття об’єктивної наукової картини світу – особливої форми відображення дійсності. Питання в тому наскільки це є можливим, адже “... вследствие индивидуальных различий лингвистического и экстралингвистического характера коммуникация между участниками любого акта речевого общения не абсолютна” [5, с.31]. Тож цілком обґрунтовано усе гучніше лунають заклики до конвенціональності контекстуального вжитку термінів та їх кореляції із онтологічним засновником, виходячи з того, що “конвенциональную норму перевода можно определить как требование максимальной близости перевода к оригиналу, его способность полноценно заменять оригинал...” [5, с.156]. В певних випадках це єдиний шлях до інтернаціоналізації термінології.

Терміни входять в конкретну лексичну систему мови і, як правило, є елементами певної теорії, а їхнє значення – це їхнє місце в даній теорії і в кожному контексті; терміни повинні мати виняткову однозначність, узгоджену із позначенням дійсності. Отже, від перекладача вимагається розуміння терміну у його предметному співвіднесенні в певній галузі науки. Наразі задля точної передачі сутності предмету чи явища потребуються не лише лінгвістичні знання, а й глибокі знання з тієї галузі науки, в термінах якої відбивається поняття, а також розуміння його онтологічного статусу. Пам'ятаймо, що “язык представляет нам не сами предметы, а всегда лишь понятия о них, самодеятельно образованные духом в процессе языкотворчества...” [2, с.103]. Саме емпірична інтерпретація термінів здебільшого і становить нездоланну перепону для студентів, не обтяжених належними знаннями та досвідом. Наприклад: *rectifier* – в радіофізиці перекладається як випрямляч струму, в гірничих науках – бурав для запальних шнурів, в радіотехнічних текстах – детектор, або *arm* – рука, важіль, стріла (крана), *кронштейн* і т.д. В російському тлумачному словнику (електронна версія) словом “волна” позначається “форма распространения звука, света, определенная форма предмета, движение масс воды, внезапное повышение активности в каком-либо процессе”.

В цьому сенсі серед термінів, як найбільш віддалених від свого онтологічного вияву, варто відзначити термінологію математичних наук. Математика, на відміну від природничих наук, а тим паче технічних, оперує поняттями високого ступеня абстрактності, сутностями, які не мають безпосереднього онтологічного вияву. Це накладає додаткові труднощі в перекладі термінів, позаяк потребує не лише високої лінгвістичної культури, а й рефлексивного рівня мислення задля встановлення кореляції між термінами математики та дійсністю, яку вони описують лише в прикінцевій інтерпретації.

Останнім часом спостерігається тенденція до семантичної уніфікації термінології і в науці, і в мовах. На англійську мову як мову міжнародного спілкування випала роль засобу інтернаціоналізації науки. Культура інформаційного суспільства, міжнародне наукове співробітництво збагатили наукову лексику інтернаціоналізмами – найпоширенішою формою термінів, котрі мають свою специфіку перекладу. Тож цілком виправданим є і посилений інтерес до інтернаціоналізмів та їх супутників – “хибних друзів перекладача”. Під інтернаціоналізмами (інтернаціональна лексика, міжнародний фонд наукової термінології) в науковій літературі з лексикології маються на увазі слова, які виражають поняття міжнародного значення і існують у багатьох мовах світу, зберігаючи близьке або спільне значення й фонетико-морфологічну будову. Істотне збільшення лексичних новоутворень обумовили комп'ютерні технології: *interface*, *compact disk*, *cursor*, *file* тощо. Інтернаціоналізація термінів дала поштовх створенню відповідних словників.

Широке розповсюдження електронних версій словників, “перекладачів” становить істотний крок в теоретико-методичному забезпеченні перекладацької діяльності, позаяк, по-перше, створює можливість безперешкодного доступу до лексичного матеріалу, по-друге, забезпечує необмежений його обсяг та зручність в користуванні. Однак самий досконалий словник нездатен повною мірою задовольнити потреби щодо перекладу інтернаціоналізмів. Семантика слова, що фіксується в словниках, є лише найближчим значенням слова, здебільшого, безвідносно наукового контексту і є вторинною, похідною від людських знань про світ. Однак можливе контекстуально широке поле варіації перекладу термінів, семантики далекої від її “найближчого значення” (В.Манакін), наведеного у лінгвістичному словнику. Скажімо,

навіть такі споріднені, лексико-семантично близькі мови як українська та російська в електронних перекладах істотно спотворюють онтологічний статус терміну. Наприклад, “выход со строя...” (тех) електронний “перекладач” тлумачить як “вихід зі строю”, в той час як адекватний переклад мав би бути – “вихід з ладу ....”, або ж “высшее общество” перекладається як “вище суспільство” замість “вищий світ”. Лінгвістичні словники лише алфавітно розміщують лексичні одиниці та перелічують значення слів, а не їхні смисли, а смисли, на відміну від значень, мають тонший прояв онтологічної основи терміну, тож словник лише сприяє лінгвістичним розвідкам перекладача. Семантика слова, що фіксується у словнику, “це лише своєрідний лінгвістичний гербарій, який надає тільки найнеобхіднішу інформацію про слово та потребує певного оживлення його смислу в реальному вигляді людського спілкування, в живих мовних текстах” [6, с.6]. А без проникнення в сутність процесу, який відбиває термін, не може бути й мови про безпомилковість вибору відповідника в мові перекладу. Динамічний процес розвитку науки безперечно збагачує її вокабуляр новими термінами, яких ще немає у словниках, позаяк неминучий консерватизм словників обумовлює запізнення щодо свого джерела – наповнення новими термінами, новими значеннями та смислами уже відомих.

Отже, нагадаймо, що “интернационализмы - это слова общего происхождения, существующие во многих языках с одним и тем же значением, но обычно оформляются в соответствии с фонетическими и морфологическими принципами данного языка” [4, с.5]. Практика їх перекладу засвідчила, що найбільш вживаним способом перекладу інтернаціоналізмів є транскодування (транслітерація). Прийом транскодування полягає в тому, що передача звукової чи графічної форми слова мови оригіналу відбувається засобами абетки мови перекладу. Наприклад: “megabyte” – мегабайт, “electrode” – електрод, “emitter” – емітер, “anode” – анод, “diode” – діод, “laser” – лазер, “decoder” – декодер, “blog” – блог, “chat” – чат, “driver” – драйвер, “accord” – акорд, “concert” – концерт, “cache” – кеш, “permalloy” – пермалой. Утім варто тримати в полі зору той факт, що схожість графічної форми слів у мовах оригіналу та перекладу інколи буває оманливою, що спричинює помилки при перекладі термінів.

Утім транскодування не є універсальним прийомом перекладу. Доволі затребуваним прийомом перекладу інтернаціоналізмів є калькування та описовий переклад. Калькування – це переклад лексичного елементу мови оригіналу шляхом заміни складових частин їх відповідниками мови перекладу. Наприклад: “disk storage” – дискова пам’ять, “current drive” – поточний дисковод, “radiacmeter” – дозиметр, “frequency modulated” – частотна модуляція, “access code” – код доступу, “autorepeat” – автоматичний повтор “a standard key-combination” – стандартна комбінація клавіш, “wind rose format” – формат рози вітрів. Наразі відбувається передача не звукового, а комбінаторного складу слова, коли складові частини слова (морфеми) чи фрази (лексеми) перекладаються відповідними елементами мови перекладу.

Коли немає відповідника терміну мови оригіналу в мові перекладу, то вдаються до описового перекладу. Описовий переклад (експлікація) – це спосіб перекладу, який полягає у заміні оригінальних слів у мові перекладу з адекватним збереженням їхнього змісту. Наприклад, термін “impedance” в описовому перекладі може бути описаний як – повний опір у ланцюзі змінного струму, або “cache hit” – успішний пошук у кеш-пам’яті, “burning” – запис компакт-диска, “timekeeper” – пристрій для відліку часу, “bootstrap” – катодне навантаження, “diesel locomotive” – тепловоз, “interlocker” – централізаційний апарат і т.п.

Лінгвістична проблема перекладу наукових термінів – це, передусім, проблема семантичного характеру і стосується, головню, розбіжностей у значенні лексичних одиниць

мови оригіналу та перекладу, їх функціонування та структурної побудови у текстах. Тож в перекладацькій діяльності неприпустимо формально зосереджуватися лише на терміні – безвідносно до реконструкції всього комплексу формуючих його чинників.

Назагал, переклад власне інтернаціоналізмів, з урахуванням напрацьованих прийомів, не становить особливих труднощів. Описані способи еквівалентного перекладу дозволяють достатньо точно передати предметно-логічний зміст оригіналу. Труднощі обумовлюються супутниками інтернаціоналізмів, псевдоінтернаціоналізмами або так званими “хибними друзями перекладача” (“false friends of translator” – поняття введене в обіг французькими лінгвістами Ж.Дерокін’ї та М.Кесслером), які недосвідченому перекладачу важко розпізнати та нескладно прийняти за інтернаціоналізми. “Хибні друзі перекладача” – це слова, що мають однакову або схожу форму в двох мовах, але різні значення. “В широкому сенсі “хибні друзі перекладача” є проявом психолінгвістичного змішання мов, а саме – інтерференції. Історично “хибні друзі перекладача” є результатом взаємного впливу мов” [8], пише В. Мирошніченко. Ототожнення власне інтернаціоналізмів із “хибними друзями перекладача” є чи найпоширенішою помилкою, якої припускаються перекладачі науково-технічної літератури.

Одним із факторів, що обумовлюють “хибних друзів перекладача” є багатозначність термінів. Йдеться про те, що англійська мова насичена термінами, котрі мають декілька значень в різних галузях науки. Скажімо, термін “power” в фізиці означає – потужність, у математиці – ступінь, у оптиці – сила збільшення лінзи і т.д. Термін “derivation” – деривація використовується не лише в системі номінацій лінгвістики, але й у термінологічних системах таких галузей науки як гідротехніці – відведення води від русла річки, військовій справі – відхилення від траєкторії, математиці – це метод руху однієї функції від іншої на основі постійних коефіцієнтів; “article” – стаття, річ, предмет, артикул, “security agreement” – в дипломатичному сенсі означає договір про безпеку, а в юридичному – договір про забезпечення боргу і т.д. Тож пошук вірного відповідника здійснюється згідно контекстуального вжитку терміну.

“Хибні друзі перекладача” в науковій літературі позиціонуються як міжмовні синоніми, омоніми, пароніми. Однак від інтернаціоналізмів вони відрізняються предметно-логічною відмінністю, визначеністю об’єктивних речей чи явищ. “Хибні друзі перекладача” як міжмовні синоніми (слова, що співпадають в одному або більше значеннях; “concert” – концерт), омоніми (однакове звучання, але різне значення; “accord” – акорд), пароніми (близькі за звуковим складом і звучанням, але різні за значенням; “example” – екземпляр). Тож не дивно, що досить часто виникають хибні асоціації у перекладача на підставі близькості за фонетичним звучанням термінів в мовах оригіналу та перекладу. Однак за цією схожістю криється істотна відмінність у розкритті іншомовних реалій. Наприклад: “practically” перекладається фактично, а не практично, construction перекладається не як конструкція, а як тлумачення, “therapy” – не терапія, а перевиховання, “silikon” – відповідно не силікон, а кремній, “compositor” перекладається як складач, а не як композитор – творець музики, “tank” – ємність, а не військовий танк, “resin” – смола, а не резина. Ще один приклад міжмовного омоніму. Слово “artist” – в англійській мові позначає представника мистецтва взагалі і конкретних його видів, а також може позначати майстра своєї справи, майстра писати тощо, в українській же мові – артист має доволі вузьке значення, – позначає лише професію актора. Або англійське “accurate” в наукових текстах набуває сенсу не акуратний, як це перекладалось би транскодуванням, а точний, скажімо “accurate results” – перекладається як точні результати. Приклад міжмовного пароніму:

“medicine” в англійській мові, окрім загального рідковживаного значення – медицина, все ж здебільшого вживається в сенсі терапія.

Досить поширеним виявом “хибних друзів перекладача” є відмінності вживання слів в однині та множині, слів, що мають інше значення в множині порівняно з тим самим словом в однині. Наприклад: “difference” – різниця, “differences” – розбіжності, або “damage” – ушкодження, “damages” – збитки. Наразі прийом транскодування – ефективний при перекладі інтернаціоналізмів, становить лише пастку для недосвідченого перекладача при зустрічі із “хибними друзями перекладача”.

Не вдаючись до кількісного накопичення прикладів “хибних друзів перекладача”, позаяк це не є метою нашого дослідження, зазначимо лише, що на відміну від інтернаціоналізмів при перекладі “хибних друзів перекладача” доцільно застосовувати описовий переклад (експлікацію) або прийом калькування. Описовий переклад – це лексико-граматична трансформація, при якій лексична одиниця мови-оригіналу замінюється словосполученням, яке дає пояснення або визначення даної одиниці. Калькування – це переклад лексичних одиниць оригіналу шляхом заміни їх складових частин – морфем або слів – лексичними відповідниками в мові перекладу. Калькування як прийом перекладу частіше застосовується в перекладі складних слів (термінів), або ж стосовно тільки одного з компонентів терміна. Наприклад, “impedance” – в описовому перекладі може набути значення – повний опір у ланцюгу змінного струму, “burning” – запис компакт-диска. Або ж приклад калькування – “autorepeat” перекладається як автоматичне повторення.

Проведена нами розвідка відбиває спробу дати теоретико-методичні рекомендації щодо перекладу інтернаціоналізмів та покликана убезпечити перекладача від тих каменів спотикання, на які він наражається, стикаючись із “хибними друзями перекладача”. Однак охопити весь комплекс проблемних питань термінологічного перекладу в межах однієї статті не є можливим. Велике поле для досліджень становлять нові лексичні елементи, що породжуються розвитком науки, лексико-семантичні явища пов’язані із культурно-етичними особливостями та духовним світом реципієнта.

Поза увагою нашого дослідження залишилися низка лексичних новоутворень, чільне місце серед яких посідають ініціалізми, які сьогодні широко увійшли у вжиток у наукових текстах та потребують свого лексико-семантичного аналізу. Саме в нагальній потребі вивчення специфіки перекладу ініціалізмів ми вбачаємо перспективність подальшого розвитку досліджень щодо термінологічного перекладу.

## Список літератури

1. Гумбольдт В. фон. Язык и философия культуры. – М.: Прогресс, 1985. – 451с.
2. Гумбольдт В. фон. Избранные труды по языкознанию. – М.: Прогресс. – 1984 – 397с.
3. Гуревич А. Исторический синтез и школа “Анналов”. – М.: Индрик, 1993. – 328 с.
4. Комиссаров В. Современное переводоведение: Учебное пособие. – М.: ЭТС, 2004. – 424с.
5. Комиссаров В. Лингвистика перевода. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 176с.
6. Манакін В. Лексичне значення і смисл слова // Наукові записки. – Вип.53. – Серія: Філологічні науки (мовознавство). – Кіровоград: РВВ КДПУ, 2004. – С. 3-9.
7. Матеріали У Міжнародної науково-практичної конференції “Фаховий та художній переклад: теорія, методологія, практика”, НАУ. – 2012, “Аграр Медіа Груп” – 2012, – 434 с.
8. В.Мірошніченко Проблеми перекладу “хибних друзів перекладача” з англійської мови на українську [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://www.nbuv.gov.ua/portal/natural/Vejpt/2011\\_2\\_10/2011\\_2\\_10/43\\_48.pdf](http://www.nbuv.gov.ua/portal/natural/Vejpt/2011_2_10/2011_2_10/43_48.pdf)
9. Nida E. Principles of Correspondence // The Translation Studies Reader / Ed.by L. Venuti. – London & New York: Routledge, 2004. – P.126-140.

Одержано 25.12.13.

УДК

А.О. Головатий, студ. гр. АТ-13

*Кіровоградський національний технічний університет*

## Аналіз методів та методики визначення фізико-хімічних характеристик та експлуатаційних властивостей моторної оливи

В данній статті проаналізовано комплекс організаційних та технологічних заходів визначення методів та методик фізико-хімічних характеристик та експлуатаційних властивостей моторної оливи.  
**фізико-хімічна характеристика, експлуатаційні властивості, моторна олива**

**Вступ.** Моторна олива у змащувальній системі автомобільного транспорту, маючи комплекс необхідних фізико-хімічних характеристик та експлуатаційних властивостей, виконує важливі і різнобічні функції. Вона зменшує тертя, спрацьовування деталей і запобігає виникненню задирів на поверхонь тертя. Водночас олива відводить теплоту, очищає зони тертя від продуктів спрацьовування і герметизує рухомі з'єднання, у тому числі в зоні циліндро-поршневої групи. Отже, вона є одним з основних функціональних елементів двигуна і розглядається як складова частина його змащувальної системи. Розвиток сучасної техніки і поява нових конструктивних рішень в автомобілебудуванні, а також посилення екологічних норм і стандартів обумовлюють підвищення вимог до характеристик і властивостей моторної оливи. Наслідком посилення стандартів є збільшення витрати моторної оливи. Збільшення потужності двигунів призводить до зростання питомих навантажень на оливу.

Вимоги щодо збільшення інтервалів технічного обслуговування автомобілів за рахунок довговічності і збереження деталей і матеріалів, накладають додаткові вимоги до експлуатаційних властивостей моторної оливи (в'язкості, стабільності, зношеності, протикислотності, антикорозійності, миючим та ін.). На сьогодні нафтопереробні компанії готові до подовження інтервалів заміни оливи двигунів.

**Мета і задачі дослідження.** Метою роботи є аналіз комплексу організаційних та технологічних заходів визначення методів та методик фізико-хімічних характеристик та експлуатаційних властивостей моторної оливи.

Для визначення фізико-хімічних властивостей ВМО запропоновано використовувати відомі методики: густину ВМО визначали пікнометричним методом; вміст води у ВМО визначали методом Діна-Старка; вміст механічних домішок у ВМО визначали ваговим методом; вміст смол та асфальтенів у ВМО визначали фотокolorиметричним методом (вважаючи що ця величина пропорційна оптичній густині проби ВМО, яка досліджувалась).

Аналіз цих показників (табл.1) дозволяє зробити висновок, що основними забруднювачами ВМО є механічні домішки, вода (розчинена у вигляді емульсії), смоли та асфальтени, підвищена зольність вказує, що у ВМО присутні продукти розкладу присадок.

Таблиця 1 - Порівняння показників досліджуваної ВМО з нормованими показниками

Показники	Норма згідно ДСТУ	Значення ВМО
Умовна в'язкість при 20°C	вище 40	13
Густина при 20°C, кг/м <sup>3</sup> , не більше	905	925
Кінематична в'язкість при 50°C, мм <sup>2</sup> /с (сСт)	вище 35	22
Зольність		0,29
Масова частка механічних домішок, %, не більше	1	2,7
Масова частка води, %, не більше	2	15,6
Колір на колориметрі ЦНТ, одиниці ЦНТ, не більше		6,0

Перевищення нормованих показників у досліджуваній відпрацьованій моторній оливі (ВМО) вказує на недотримання умов транспортування, збору та зберігання оливи, а це призводить до ускладнення вибору методу регенерації. Для очищення ВМО від цих забрудників запропоновано використовувати деемульгаційні та адсорбційні методи із використанням природних дисперсних сорбентів. Для обох цих груп методів розроблені методики досліджень.

Сутність методу Діна-Старка полягає в перегонці суміші випробуваної проби нафтопродуктів і розчинника, не змішується з водою, і вимірі обсягу води, сконденсованої в пастці Діна-Старка (апарат Т-акова-10).

#### **Ваговий метод**

Ваговий метод дає можливість визначати чистоту палив, яка оцінюється за ДСТУ-19006 - 73 коефіцієнтом фільтрування, який визначається як відношення часу фільтрування палива через фільтр з паперу БФДТ при атмосферному тиску десяти порцій фільтруючого палива до першої порції. Коефіцієнт фільтрування дозволяє оцінити вміст у паливі всіх видів забруднень: води, смолистих продуктів окислення палива.

Чистоту палива оцінюють також коефіцієнтом фільтрування, який являє собою відношення часу фільтрування через паперовий фільтр при атмосферному тиску десяти порцій фільтруючого палива до першої. На фільтрованість палива впливає наявність в них води, механічних домішок, смолистих речовин.

Щільність моторної оливи при 20°C (ДСТУ 3900) визначається ареометром.

Кінематична в'язкість (за ДСТУ 33) визначається в капілярних віскозиметрах при температурі 40°C і 100°C. Вимірювання проводиться в термостаті, в якому підтримується задана температура.

Динамічна в'язкість визначається при різних градієнтах швидкості зсуву в ротаційних віскозиметрах (ASTM D5293). Віскозиметр занурюється в термостат, і коли масло нагрілося до потрібної температури, засікається час проходження оливи відомого об'єму віскозиметра (зигнутої трубки). В'язкість розраховується за формулою.

Сульфатної зольності (ДСТУ 12417) визначається присадками. Вона обчислюється при зважуванні залишку, отриманого при спалюванні оливи в присутності сірчаної кислоти (тому параметр і називається «сульфатна зольність»). Для процедури використовують спеціальний тигель з кварцового скла, який спочатку



гріють на звичайній плиті, а потім переносять у муфельну піч, температура всередині якої дорівнює 775 плюс-мінус 25 градусів. Чим більше сульфатна зольність, тим більше в олії присадок. Але її значення не повинно перевищувати 1,3 % від загальної маси для бензинових двигунів, 1,8% - для дизельних, тому що зайва зольність збільшує нагароутворення.

Лужне число (ДСТУ 11362), яке вказує на потенціал оливи в плані ресурсу. При роботі двигуна в олії утворюються продукти окислення, які викликають корозійне зношення деталей. Для нейтралізації цих кислот в нього додають спеціальні присадки. Спочатку високе лужне число - показник довговічності масла, хоча на те, з якою швидкістю масло буде «старіти» і втрачати свої властивості, дуже сильно впливають і умови експлуатації. Якщо виробник заощадив на кількості присадок, а масло використовується у важких умовах (наприклад, в автомобілі, який експлуатується у великому місті, або просто в сильно зношеному двигуні), то присадки дуже швидко спрацюються. Для визначення лужного числа масло розчиняють в певному обсязі і проводять зворотне потенціометричні титрування. Це означає, що в розчин додають надлишок кислоти (соляної), а потім капають луг доти, поки вольтметр не видасть стрибок напруги. З обсягу лугу, який для цього знадобився, і визначають лужне число олії.

Температура спалаху у відкритому тиглі (по ДСТУ 4333), для визначення якої є спеціальний прилад. Тигель, в який наливається олива, підігрівають, при цьому за 1 хвилину температура оливи не повинна підніматися більше, ніж на 2 градуси. Потім над тиглем проводять запаленим гнітом і фіксують температуру, якщо олива спалахує (саме спалахує і гасне, але не горить - щоб олива загорілася, потрібна температура куди більша).

Температура застигання (по ДСТУ 20287) - температура, при якій олива не тече під дією сили тяжіння, тобто втрачає текучість. Олива в пробірці поміщається в термостат з сухою кригою, де по досягненні ним заданої температури проводиться нехитрий дослід: пробірку нахиляють під кутом 45 градусів, і якщо через хвилину зсув рівня є, значить олива не застигає. Температура застигання повинна бути на 5-7 °С нижче тієї температури, при якій олива повинна забезпечувати прокачування. У більшості випадків моторна олива застигає через випадання кристалів парафіну. За нормативною документацією температура застигання досягається депарафінізацією базових компонентів або введенням до складу депресорних присадок (поліметілакрилат, алкілнафталіни і т. д.)

### **Висновок.**

Таким чином визначення методів та методик фізико-хімічних характеристик та експлуатаційних властивостей моторної оливи дали можливість:

- знайти підхід щодо оцінки умов роботи моторної оливи в ДВЗ транспортних засобів та обґрунтовані експлуатаційні вимоги щодо підбору моторних оливи до двигунів транспортних засобів.
- визначити методики підбору моторної оливи до двигуна внутрішнього згоряння, з урахуванням його конструктивних і експлуатаційних особливостей та визначені терміни їх експлуатації.
- встановити закономірності зміни експлуатаційних властивостей моторних оливи в процесі експлуатації транспортних засобів залежно від конструктивних особливостей двигуна внутрішнього згоряння.
- визначити показники роботи моторної оливи в двигуні внутрішнього згоряння транспортних засобів та рекомендації по їх експлуатації за технічним станом.

## Список літератури

1. Шкідливий вплив відпрацьованих олив на екологічну ситуацію : збірник наукових праць X-ої наукової конференції «Львівські хімічні читання – 2005», 25-27 травня 2005 р. / О.Г. Чайка, О.З. Ковальчук, Н.Ю. Хомко– Львів, 2005. – Д11. (особистий внесок - проведено дослідження негативний вплив на довкілля відпрацьованими моторними оливами).
2. Чайка О.Г., Захарко Я.М., Хомко Н.Ю. Очищення відпрацьованої оливи від смол та асфальтенів за допомогою природного дисперсного сорбенту-бентоніту // Видавництво Національного університету «Львівська політехніка» 2005, Вісник «Хімія , технологія речовин та їх застосування», №529. - с. 194 – 196.
3. Соколов А.И. Диагностирование современных ДВС по параметрам работавшего масла / А..И. Соколов, Н.Т. Тищенко, В.А. Аметов // Двигателестроение.-1989.-№10.-С.29-31.

Одержано 22.01.14

УДК 621.664

**М.М. Підгаєцький, доц., канд.тех.наук, О.А.Овчаренко, магістр гр. (ІМ)ГМ-13М**  
*Кіровоградський національний технічний університет*

## Аналіз і синтез динамічних характеристик гідравлічного приводу планетарно цівкового гідропідсилювача

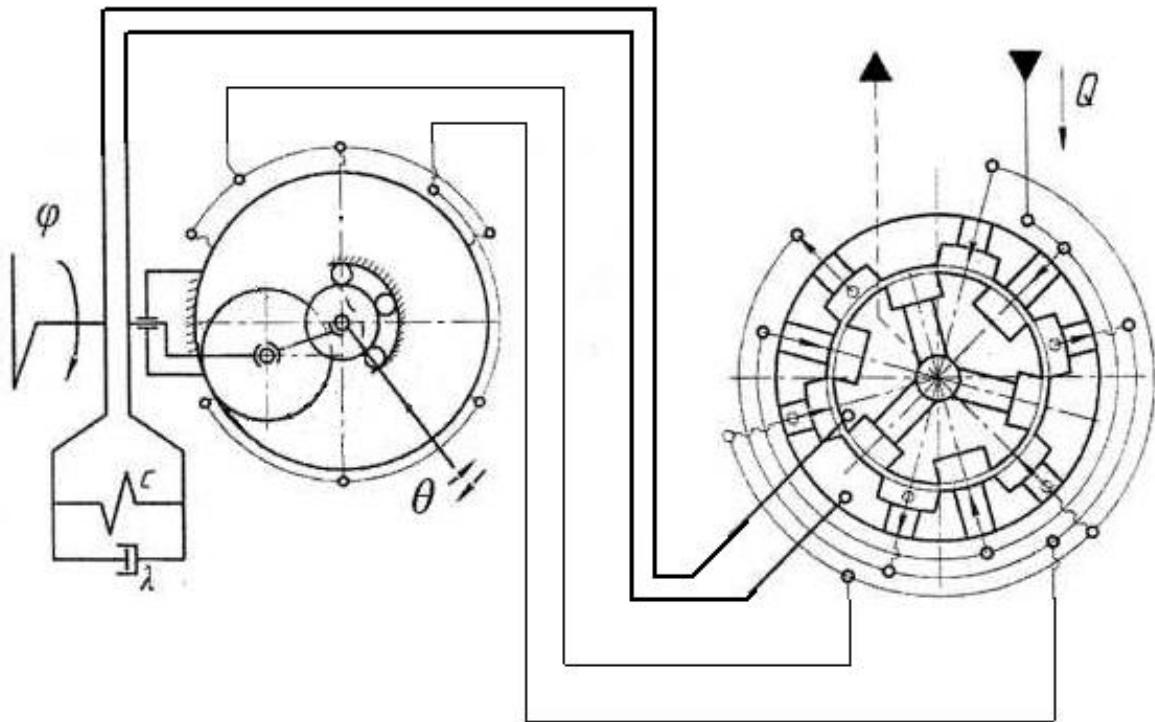
Розроблений аналіз гідро-кінематичної схеми планетарно-цівкового гідропідсилювача. Даний аналіз вміщує: опис об'єкта випробувань, устрій, принцип дії, конструктивне виконання, аналіз гідро-кінематичної схеми гідро підсилювача по забезпеченню стійкості при роботі в перехідному режимі.

**гідро-кінематична схема, планетарно-цівковий гідропідсилювач, устрій**

**Опис об'єкта випробувань.** Планетарно-цівкові гідропідсилювачі (далі ПЦГП) призначені для рульового управління транспортними засобами зі швидкостями руху 60 км/год і більше.

Як видно із схеми рис.1. гідропідсилювач планетарно цівкового (в подальшому ПЦГП) типу укомплектований з'єднаннями, які мають нестійкі динамічні характеристики, особливо при роботі в перехідному режимі, тобто:

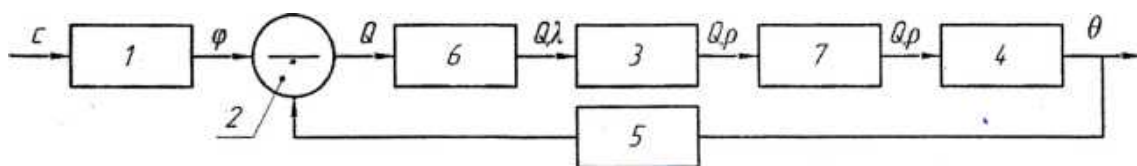
- пружність в роботі розподільника;
- тертя ковзання статичне і кінематичне;
- схиліть до кавітації робочої рідини при проході контурів робочих
- кромки розподільника.



$\varphi$  - кут повороту вхідної ланки (внутрішнього золотника відносно зовнішнього);  
 $\theta$  - кут повороту вихідної ланки (вал сошки);  $Q$  — об'ємна подача;  
 $c$  - коефіцієнт пружності елемента зворотної дії;  $\lambda$  - коефіцієнт демпфування

Рисунок 1 – Гідрокінематична схема традиційного ПЦГП

Наведені підстави вимагають здійснення теоретичного і експериментального дослідження роботи гідророзподільника в перехідному режимі. Для проведення дослідження побудуємо функціональну схему на основі гідрокінематичної схеми ПЦГП рис. 1.



1 - вхідна пружно муфтова передача; 2 порівняльний пристрій; 3 - дроселюючий розподільник; 4 - мотор ПЦГП; 5 - силовий пристрій зворотного зв'язку; 6 - демфуючий елемент; 7 - кроковий гідророзподільник.

Рисунок 2 – Функціональна схема ПЦГП

На основі функціональної схеми ПЦГП (рис.2) необхідно визначити, характеристичні рівняння всіх елементів в динаміці.

Ланки у вигляді пружно муфтової передачі та силового пристрою зворотного зв'язку будуть характеризуватися рівняння без інерційної ланки [1].

$$W=k, \quad (1)$$

де  $k$  - коефіцієнт передачі елемента.

Ланки у вигляді мотору ПЦГП, демфуючого елемента та крокового гідророзподільника будуть характеризуватися рівняння аперіодичної ланки 1-ого порядку [1].

$$W = \frac{k}{Tp + 1}, \quad (2)$$

де  $T$  – постійна часу;

$p$  – Оператор Лапласа.

Дроселюючий розподільник буде характеризуватися рівнянням коливальної ланки [1].

$$W = \frac{k}{T^2 p^2 + 2\xi Tp + 1}, \quad (3)$$

де  $\xi$  – параметр затухання коливань.

На основі отриманих характеристичних рівнянь складемо рівняння ПЦГП в цілому та побудуємо структурну схему ПЦГП.

$$W = \frac{k_1 k_2 k_3 k_4 k_5 k_{33}}{(T_1 p + 1)(T_2^2 p^2 + 2\xi T_2 p + 1)(T_3 p + 1)(T_4 p + 1)} \quad (4)$$

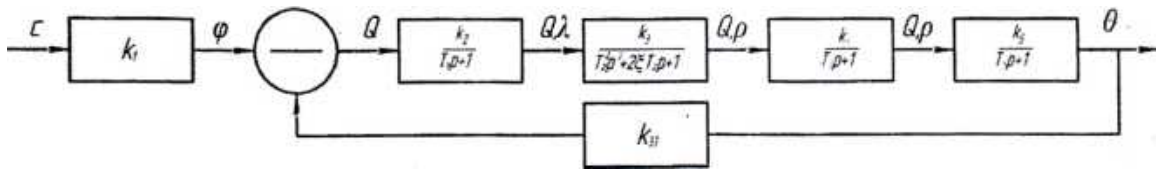


Рисунок 3 – Структурна схема ПЦГП

Отримане рівняння необхідно перетворити для подальшого дослідження в динаміці на стійкість за критерієм Найквіста-Михайлова.

$$W = \frac{k}{a_1 p^5 + a_2 p^4 + a_3 p^3 + a_4 p^2 + a_5 p + 1}$$

$$\text{де } a_1 = T_1 T_2^2 T_3 T_4$$

$$a_2 = 2\xi T_2 T_1 T_3 T_4 + T_2^2 T_3 T_4 + T_1 T_2^2 T_3$$

$$a_3 = 2\xi T_2 T_4 T_3 + 2\xi T_2 T_1 T_3 + T_2^2 T_3$$

$$a_4 = T_1 T_3 + T_3 T_4 + 2\xi T_2 T_3$$

$$a_5 = T_1 T_3 + T_3$$

(5)

На основі отриманого рівняння (5) та програмного продукту [1] побудуємо

амплітудно-фазову частотну характеристику за якої визначимо стійкість за допомогою критерію Найквіста-Михайлова.

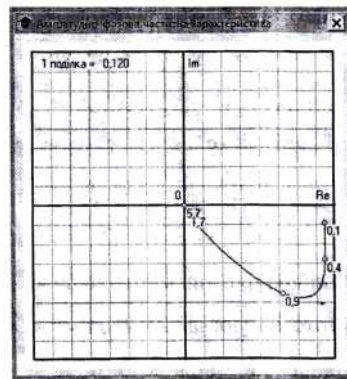


Рисунок 4 – Амплітудно - фазова частотна характеристика ПЦГП

На основі критерію стійкості Найквіста-Михайлова [1] та амплітудно-фазової частотної характеристики можливо прийти до висновку, що ПЦГП є стійкою.

#### **Висновки.**

На основі проведеного дослідження динамічних характеристик гідравлічних підсилювачів можливо зробити наступні висновки:

- всі гідропідсилювачі знаходяться в границях Стійкої роботи;
- найбільшу стійкість серед гідропідсилювачів має ПЦГП, що підтверджується амплітудно-фазовою частотною характеристикою за критерієм Найквіста-Михайлова.

Найменшу стійкість має гідропідсилювач типу КГГП традиційної схеми, що також підтверджується амплітудно-фазовою частотною характеристикою за, критерієм Найквіста-Михайлова.

#### **Список літератури**

1. ГОСТ Р 52453 – 2005 «Механизмы рулевые с гидравлическим усилителем и рулевые гидроусилители. Технические требования и методы испытаний». М.: Стандартиформ, 2008. – 30с.
2. ОСТ 37.001.471-88 «Управляемость и устойчивость автотранспортных средств. Методы испытаний». М.: Министерство автомобильного и сельскохозяйственного машиностроения СССР, 1989. – 48с.
3. ОСТ 37.001.471-88 «Механизмы рулевые с гидравлическим усилителем грузовых автомобилей и автобусов. Общие технические требования и методы стендовых испытаний» М.: Министерство автомобильного и сельскохозяйственного машиностроения СССР, 1989. – 36с.
4. Гинцбург Л.Л. Гидравлические усилители рулевого управления автомобилей. – М.: Машиностроение, 1972. – 121 с.
5. Чайковский И.П., Саломатин П.А. Рулевые управления автомобилей. – М.: Машиностроение, 1987. – 176с.

Одержано 18.02.14

УДК 101.1+575.17

**К.Н. Марченко, доц., канд. техн. наук, С.І. Шматько, інж.***Кировоградский национальный технический университет*

## Фізичні аспекти інформації

Розглянута інформація як описова характеристика вібраційного стану енергії. Наведені дані про механізми сприйняття людиною інформації.

**інформація, енергія, вібрація, органи відчуття**

Згідно універсальному закону збереження енергії, енергія ні звідкіля не виникає і нікуди не зникає. Енергія вічна і існує у Вічному Завжди. Енергія лише переходить із одного стану в інший, приймає різноманітні структури. Постійна зміна станів енергії – це спосіб її життя. Структуровану та організовану певним чином енергію прийнято називати *системою*.

*Інформація* – це описова характеристика стану енергії (системи) або процесу її переходу в інший стан.

Таким чином, безліч перетворень і станів енергії обумовлює безкінцеві обсяги постійно існуючої інформації. Але інформація, як така, існує для певного суб'єкта (того, хто сприймає інформацію) лише тоді, коли потрапляє у поле свідомості цього суб'єкта. Інша інформація для нього існує потенційно.

Потрапивши у поле свідомості суб'єкта, інформація обумовлює необхідність певним чином реагувати на неї, а також необхідність прийняття рішення відносно інформації: ігнорувати, миттєво реагувати, поставити на чергу для подальшого більш глибокого усвідомлення з прийняттям рішення, прийняти (запам'ятати та використовувати), змінитися, як системі, з урахуванням нової інформації тощо.

У вібраційному всесвіті кожна енергетична структура проявляє себе вібраційно. При цьому для стабільної енергетичної структури характерні певні прояви, які повторюються, що обумовлює досить визначену сукупність вібраційних частот або вібраційний спектр, роблять цю енергетичну структуру впізнаваною та передбачуваною. Тепло, світлимість, колір, звук та інші прояви системи припадають на різні смуги вібраційного спектру. Зміна стану енергетичного структурованого об'єкту супроводжується зміною його вібраційних модуляцій.

Все у Всесвіті вібрає і випромінює хвилі, які ми відносимо в різних випадках до хвиль звуковим, світловим, тепловим, ударним і т.д. Для сприйняття тих або інших хвиль, особливо близьких по частоті до меж діапазону сприйняття, необхідне частотне підстроювання усвідомленим зсувом уваги і власних частот що сприймає. Напрямок фокусу уваги і частотне підстроювання - такі мінімальні умови прийому і розпізнавання інформації.

Вібраційна інформація сприймається завдяки вібраційно-частотному резонансу. Для взаємодії з певним об'єктом на інформаційному рівні необхідно налагодити власний вібраційний контур на відповідні частоти для входу у стан вібраційного резонансу. Так працюють не лише радіо- і телеприймачі, а й сама людина. Так першою достовірно науковою теорією слуху була теорія чудового німецького

природодослідника, фізика і фізіолога Германа Гельмгольца, яку називають теорією резонансу.

Для людини на даний час відомі шість способів представлення та інтерпретації інформації та відповідних засобів підтримки – провідників, про які кажуть, у тому числі, як про органи відчуття. Прийнято вважати, що середнє людське око в середніх умовах денного освітлення сприймає надзвичайно вузький (в порівнянні із спектром можливих випромінювань) діапазон довжин хвиль: від 380 до 780 нм. Частотний діапазон звуків, що сприймаються вухом, Гц, 16-20 до 20000.

Таблиця 1 – Характеристика об'єктивних дій сприймаючих апаратів і одержуваних відчуттів

Фізичний процес	Довжина хвиль, мм	Частота коливаль, Гц	Сприймаючий орган	Відчуття
Механічні	–	до 1,5 тис.	Шкіра	Дотик
Звукові коливання	вище 12 12-13	нижче 20 20-20 тис.	Внутрішнє вухо	Слух
Ультразвук	нижче 12	вище 30000	–	–
Електричні хвилі	до 0,1 0,1-0,004	$30 \times 10^{12}$ $8 \times 10^{14}$	Шкіра	Тепло
Світлові хвилі	0,008-0,004 0,004-1,00001	$4 \times 10^{14} - 8 \times 10^{14}$ $8 \times 10^{14} - 5 \times 10^{15}$	Сітківка ока	Світло, колір
Рентгенівські хвилі	0,0000008- 0,0000005	$4 \times 10^7 - 6 \times 10^{10}$	–	–

Ми бачимо, що зі всіх можливих видів руху матерії, розташованих у порядку зменшення довжини хвилі і збільшення числа коливаль в секунду, лише деякі відбиваються органами чуття. Проте, викликає сумнів, що інформаційна система людини працює дискретно, а інформація, доступна людині доступна у вигляді вузьких частотних смуг.

Часто згадується про шостий орган чуття - інтуїцію. Де ж знаходиться цей орган, який для нас не представлений явно? Вченими були отримані наступні дані:

«...шишковидна залоза зі своїм особливим пристроєм тілець в нервових клітинах і маленькими крупинками мозкового піску тісно пов'язана з вольовою передачею і прийомом рентальної вібрації. Західні фахівці були уражені дивовижною схожістю шишковидної залози з однією частиною приймального пристрою, використовуваного в радіотехніці: воно також містить частинки, що дуже нагадують «мозковий пісок» шишковидної залози» [1].

«ДНК представляет собой антенну, снимающую с электромагнитного поля Земли определённую закодированную информацию, поступающую из космоса» [2].

«Согласно данным российских ученых, наша ДНК участвует в этом процессе в значительной степени как настоящая приемо-передающая антенна. В исследованиях ДНК также принимали участие лингвисты - они пытались расшифровать язык кода ДНК. Они сделали поразительное открытие: шаблон «бесполезной ДНК» полностью повторяет строение человеческого языка, включая грамматику и синтаксис» [3].

Мозок виступає інтерпретатором, аналізатором інформації і індивідуальним центром ухвалення рішень по відношенню до інформації. Встановлено, що мозок людини вібрає на певній частоті, яка може змінюватися.

Важливо, що людина може свідомо змінювати частоту і довжину хвиль, що створюються мозком для знаходження резонансу з потрібними джерелами інформації. Розрізняють характерні діапазони частот роботи мозку, які також називають ритмами:

- дельта-ритм (від 0.5 до 4 коливань в секунду, амплітуда - 50-500 мкВ);
- тета-ритм (від 5 до 7 коливань в секунду, амплітуда - 10-30 мкВ);
- альфа-ритм (від 8 до 13 коливань в секунду, амплітуда - до 100 мкВ);
- сигма-ритм - "веретена" (від 13 до 14 коливань в секунду);
- бета-ритм (від 15 до 35 коливань в секунду, амплітуда - 5-30 мкВ);
- гамма-ритм (від 35 до 100 коливань в секунду, амплітуда - до 15 мкВ).

Свідомий перехід від одної частотної смуги до іншої дозволяє людині налагоджуватися на прийом певної інформації Всесвіту.

Частотні інтервали вібрацій Всесвіту називають планами буття або вимірами. Певна істота "потрапляє" на той план буття, на якому зосереджується її свідомість. Досить подовжене таке зосередження можна розглядати як життя істоти на цьому плані. Свідомість людини переважно зосереджена на фізичному плані буття, але людина може шляхом перенесення фокусу уваги зосередитися на сприйманні вібрацій інших планів. Систематичне тренування таких зміщень вібраційного резонансу відкриває для людини інші виміри Всесвіту, що відомо як екстрасенсорне, тобто надчутливе, сприйняття.

Головним аспектом та результатом цієї роботи є збагачення внутрішнього світу людини, розширення її світоглядних обріїв та можливостей.

## Список літератури

1. [http://planetagaya.ucoz.ru/index/shishkovidnaja\\_zheleza/0-107](http://planetagaya.ucoz.ru/index/shishkovidnaja_zheleza/0-107)
2. Гаряев П.П. Волновой генетический код. Москва, 1997. – 108 с.
3. Келли Р. Человек-антенна. Акупунктура как метод духовного целительства. - СПб.: ИГ «Весь», 2010. - 240 с.

Одержано 04.03.14



УДК378.147

**В.М. Лисенко, асист., І.А. Лисенко, асп.***Кіровоградський національний технічний університет, м. Кіровоград*

## Ефективізація використання аудиторного часу при викладанні дисциплін інформаційного циклу: бачення та пропозиції

В даній статті розглянуте питання ефективізації використання аудиторного часу при викладанні дисциплін інформаційного циклу, його бачення та пропозиції для активізації процесу навчання. Досягнення за рахунок використання новітніх комп'ютерних технологій, веб-сайту університету.

**аудиторний час, активізація процесу навчання, дисципліна інформаційного циклу, новітніх комп'ютерних технологій**

Ефективність в широкому розумінні – це загальна результативність людської діяльності. Вона відображає співвідношення одержаного корисного результату та обсягу витрачених на це ресурсів [1].

Ефективність навчання – це його результативність. Вона відображає співвідношення обсягу отриманих знань, умінь та навичок до кількості витраченого на це часу [4].

Отже виникає проблема ефективізації процесу навчання, яка може бути вирішена шляхом модернізації методів навчання, змісту навчальних дисциплін та керування ефективністю використання навчального часу.

Сучасні дослідження у сфері педагогічних технологій [2, 4, 6, 7] показали, що перспективним напрямком вдосконалення навчального процесу є формування пізнавальної активності студентів, що є однією з найбільш актуальних задач у сучасній педагогічній та психологічній науці й практиці. У першу чергу, це зумовлено новими завданнями, які ставлять освітні реформи перед викладачами вищої школи – готувати молоде покоління, яке здатне пристосовуватися до стрімких змін, що відбуваються у світі, вміє розуміти інших людей та співпрацювати з ними, з активною позицією в життєвих обставинах, критичним, творчим мисленням, зі зростаючою особистісною відповідальністю за самоосвіту, самовдосконалення та кар'єрне зростання.

Багато викладачів вищої школи сьогодні зустрічаються з проблемою, що студенти мають низьку активність у навчанні, недостатньо розвинені розумові здібності, не можуть чітко формулювати свої думки, не усвідомлюють необхідності в оволодінні новими знаннями та вміннями. З іншого боку, студенти відчують потребу в активній діяльності, яка веде до здобуття знань, розуміють, що без останніх не можна успішно організувати життя, діяльність, правильно мислити, адекватно діяти.

Слід зазначити, що ідеї активізації навчання висловлювалися вченими протягом всього періоду розвитку педагогіки. Їх можна зустріти у працях Я. Каменського, Ж- Ж. Руссо, Й. Песталоцці, Г. Гегеля, К. Ушинського тощо [1]. І хоча певні засоби активізації навчання існують давно, необхідність їх використання у вищих навчальних закладах визнається на державному рівні лише у 70-х роках ХХ століття.

Модернізація вищої освіти в Україні вимагає широкого використання комп'ютерних технологій навчання, які починають відігравати все більшу роль у сучасній викладацькій роботі. Для більшості молодих людей комп'ютер – не просто розвага, а звичний і ефективний помічник у роботі. Тому, не зважаючи на позитивне чи негативне ставлення викладачів до „комп'ютерного буму”, студенти використовуватимуть комп'ютери у своїй академічній самостійній роботі та у повсякденному житті. Крім цього, комп'ютер виконує функції робочого інструмента (лінійки, циркуля, олівця тощо).

Одним із головних завдань освіти в умовах інформаційного суспільства є завдання навчити студентів користуватися інформаційними технологіями та навчатися, використовуючи ці технології [7].

Досвід, який існує уже сьогодні в Україні та за кордоном, засвідчує, що інтенсифікації навчального процесу та активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів сприяють саме інтерактивні технології навчання [3].

Поняття "інтерактивний" (від англ. "interact", де "inter" – взаємний, "act" – діяти) трактується як здатність взаємодіяти або знаходитися в режимі бесіди, діалогу з ким-небудь або ким-небудь [5]. Взагалі, інтерактивні методи можна розглянути як більш сучасну форму активних технологій. Однак, на відміну від останніх, інтерактивні методи зорієнтовані на більш ширшу взаємодію студентів не лише з викладачем, але й один з одним, при цьому домінуючою є активність студентів. Організація інтерактивного навчання передбачає використання рольових та інтерактивних ігор, практичних завдань, моделювання життєвих, проблемних ситуацій, ведення дискусій тощо.

Інтерактивні технології мають цілком конкретні та прогнозовані цілі, одна з яких – створення комфортних умов навчання, за яких той, хто навчається, відчуває свою успішність, інтелектуальну самостійність, що робить ефективнішим сам процес здобуття знань.

Одна з особливостей інтерактивного навчання – залучення всіх учасників навчального заняття до активного пізнавального пошуку. Під час взаємодії студенти мають можливість аналізувати те, що вони знають, розуміють та думають з цього приводу, співвідносити власну точку зору із судженнями одногрупників. Для такої діяльності характерні соціальне партнерство, співробітництво, творчість. Процес інтерактивного навчання безпосередньо сприяє формуванню критичності мислення особистості, що не дозволяє піддаватися впливу чужих думок, а, правильно оцінюючи їх, бачити сильні та слабкі сторони, виявляти цінні моменти та допущені помилки.

У процесі інтерактивної взаємодії центральним джерелом навчального пізнання вважається досвід студентів, який є важливою умовою їх професійного становлення, творчого розвитку.

Які ж найефективніші сторони інтерактивних методів навчання? Перш за все – підвищення „ККД” процесу засвоєння інформації. За даними американських вчених [4], під час лекції студент засвоює не більше 5% матеріалу, під час читання – 10%, працюючи з відео/аудіо матеріалами – 20%, у процесі демонстрації наочних засобів – 30%, обговорення у групах дозволяє засвоїти – 50%, виконання практичних завдань дає змогу опанувати матеріалом на 75%, а, навчаючи інших, індивід засвоює до 90% інформації. Як демонструють статистичні дані, пасивні методи навчання (коли студент лише засвоює та відтворює інформацію) мають значно нижчу ефективність у порівнянні з активними та інтерактивними. Саме останні забезпечують внутрішню мотивацію навчання, яка сприяє його ефективності. Водночас, завдяки ефекту новизни

та оригінальності інтерактивних методів правильна їх організація та застосування, сприяють зростанню цікавості до процесу здобуття знань.

На нашу думку, особлива цінність інтерактивного навчання в тому, що студенти вчаться ефективно співпрацювати в групі та отримувати практичні знання. І саме ці навички будуть їм необхідними в дорослому житті. Окрім того, інтерактивні технології сприяють соціалізації особистості, усвідомленню себе як частини колективу, визначенню своєї ролі у ньому та розкриттю особистісного потенціалу.

Таким чином, механізми інтерактивного впливу дозволяють студентам:

- аналізувати навчальну інформацію, творчо підходити до її засвоєння;
- самостійно знаходити можливі ресурси для вирішення проблеми;
- виробляти стратегію і тактику досягнення цілей;
- вчитися формулювати, висловлювати та відстоювати власну думку, слухати іншу людину, поважати її точку зору;
- моделювати різні соціальні ситуації та збагачувати власний соціальний досвід через їх "програвання";
- вчитися будувати конструктивні стосунки в групі, визначати своє місце в ній, уникати конфліктів, розв'язувати їх, шукати компроміси;
- знаходити спільне розв'язання проблем;
- здійснювати проектну діяльність, реалізувати творчі задуми, розвивати навички самостійної роботи.

Для ефективного застосування інтерактивних технологій у вищому навчальному закладі викладачеві слід дотримуватися низки умов [6]:

- чітко визначати цілі навчання;
- сприяти створенню атмосфери комфорту та взаємоповаги;
- формувати мотиви до навчання;
- орієнтуватися на попередній досвід студентів;
- врахувати потенційні можливості аудиторії.

Саме така організація навчального процесу дозволить пробудити пізнавальну активність студентів, сприяти становленню самостійності їх думок та діяльності.

Запровадження новітніх комп'ютерних технологій у процес викладання проявляється у:

- створенні web-сайту курсу і проведенні на його основі лабораторних, індивідуальних занять та ін.,
- читанні мультимедійних лекцій та використанні відеоматеріалів на лабораторних заняттях,
- використанні ресурсів Internet та електронних книг.

Сьогодні за найбільш ефективну форму навчання вважають практикуми, проблемні завдання, лабораторні заняття, на яких використовують активні методи, сучасні засоби, новітні технології.

Студент вищої школи – це доросла людина, сформована особистість із своїм світоглядом, переконаннями та певними життєвим досвідом. І тим, хто навчає, слід пам'ятати основні вимоги навчання дорослих [2]:

- Дорослі вчаться краще, коли вони самі цього хочуть і відчують певну відповідальність за процес навчання;
- дорослі вчаться краще, якщо відчують у цьому потребу;
- дорослі краще навчаються через діяльність;
- дорослі вчаться шляхом розв'язання реальних проблем, які їх стосуються;
- дорослі вчаться краще, якщо матеріал пов'язаний з їхнім досвідом;

- дорослі навчаються краще у неформальній атмосфері;
- дорослі чекають від викладача (інструктора, тренера) гарної підготовленості, цінують його захопленість, компетентність;
- дорослим подобається ділитися власним життєвим досвідом;
- дорослі віддають перевагу практично орієнтованим програмам, що демонструють, яким чином можна досягти певної мети;
- дорослі прагнуть партнерських стосунків у процесі роботи.

Підводячи підсумки, пропоную такі практичні шляхи ефективізації процесу навчання дисциплін в аспекті використання аудиторного часу:

- оскільки загальний рівень обізнаності в сфері комп'ютерних технологій серед студентів з часом буде тільки підвищуватись і зараз є досить високим, доцільним, на мій погляд, було б проведення опитування студентів з метою визначення які саме уміння та навички вони хотіли б отримати після вивчення дисципліни, необхідні їм в реальному житті та під час вивчення інших дисциплін;

- розробка завдань різного ступеню складності з можливістю набору різної кількості балів та надання студенту права вибору серед завдань, маючи на меті отримання певної кількості балів для кінцевого оцінювання, що буде стимулювати ефективність використання аудиторного часу для досягнення кращого кінцевого результату;

- використання в роботі готових електронних тестів з завданнями, що містять завідомо зроблені помилки, виправлячі які студент отримує певний вірний кінцевий результат, відомий тільки викладачеві. Ця методика дає можливість ефективно економити час на перевірку завдань;

- в частині використання новітніх комп'ютерних технологій для активізації процесу навчання можливо використовувати веб-сайт університету (чи кафедри) для швидкого доступу до завдань та методичних рекомендацій щодо їх виконання;

- з метою скорочення часу на подачу робіт під час аудиторного заняття, та набуття додаткових практичних умінь та навичок студентами, можливо організувати відправку виконаних завдань електронною поштою.

## Список літератури

1. В.Д. Шарко Сучасний урок // Технологічний аспект // Посібник для вчителів та студентів – Київ, 2007. - С. 176-180.
2. Гриценко Л. Основні ідеї інтерактивного особистісно орієнтованого навчання // Завуч. – 2003. - №15.
3. Кратасюк Л.Інтерактивні методи навчання // Дивослово. – 2004. – №7. – С. 2-3.
4. Петренко В. Форми організації навчання у сучасних педагогічних технологіях. – Кіровоград.: Педагогічні науки. – 2002. – Вип.42. – С.43-44.
5. Пометун О. Інтерактивні методики та система навчання. – К. : Шк. світ, 2007. – 112 с.
6. Сисоєва С. Педагогічні технології: проблеми, пошуки, перспективи, впровадження // Педагогіка і психологія професійної освіти. – Львів, 2002. – №6. – С. 15-26.
7. Царенко О. Перспективні напрямки впровадження сучасних технологій навчання. Кіровоград: Педагогічні науки. – 2002. – Вип. 42. – С.72-74.

Одержано 05.03.14

УДК 336.77:332.2

А.А. Пислиця, ст. гр. ФК-13м, Т.М. Котенко, доц., канд. екон. наук  
Кіровоградський національний технічний університет

## Аналіз стану кредитування юридичних осіб в банківській сфері

Стаття присвячена аналізу стану банківського кредитування в сучасних умовах національної економіки України. Розглянуто оцінку наданих кредитів юридичним особам за період 2008 – 2013 рр.. Пошук основних проблем та напрямків удосконалення законодавства України пов'язаних із банківським кредитом. Здійснено аналіз використання зарубіжного досвіду роботи кредитних агентств в сучасних умовах економіки України. Досліджено можливі шляхи вирішення розглянутих проблем.

**комерційний банк, банківське кредитування, позичальник, кредитоспроможність, кредитне агентство (бюро)**

**Постановка проблеми та її актуальність.** Останнім часом на розвиток економіки будь-якої країни світу суттєво впливає ступінь розвитку банківської системи. Економіка України знаходиться постійно під впливом, як зовнішніх, так і внутрішніх факторів впливу на розвиток. З цим пов'язані різні коливання в динаміці діяльності банківського сектору, і відповідно, банківського кредитування. При цьому банківська система продовжує бути провідним сектором економіки. Однією з найважливіших функцій банківської системи є мобілізація тимчасово вільних коштів з метою перетворення їх у працюючий капітал. На сьогодні кредити залишаються основним прибутком для українських банків. Комерційні банки впливають на розвиток національної економіки під час купівлі вільних ресурсів на кредитному ринку та подальшим їх продажем вітчизняним підприємствам. За рахунок банківського кредитування можуть задовольнятися потреби як фізичних, так і юридичних осіб. Тому завжди стан банківського кредитування є важливим як для національної економіки, так і для суб'єктів господарювання [1].

На сьогодні для розвитку економіки України пріоритетним є забезпечення малих та середніх підприємств кредитами, які створюють більшу частину валового внутрішнього продукту в країнах з розвинутою ринковою економікою.

**Мета статті** є дослідження сучасного стану та розвитку банківської системи України, виявлення проблем банківського кредитування юридичних осіб та їх оперативне вирішення.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Проблеми розвитку кредитування юридичних осіб в банківській системі зустрічаються в працях як зарубіжних так і вітчизняних авторів, зокрема: Е.Дж. Долана, С.М. Ілляшенка, І.О. Лютого, Ю.С. Масленченкова, М.Ф. Пуховкіної, К.К. Садвокасової, І. Осадчого та багатьох інших. Вивченню питання банківського кредитування фінансовими установами позичальників присвячена значна кількість праць багатьох науковців, але існує потреба подальшого дослідження стану у сучасних умовах.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Банківський кредит – це форма кредиту, за якою грошові кошти надаються в позику банками. Комерційні банки, що мають ліцензію НБУ, є головною ланкою кредитної системи, вони одночасно виступають у ролі покупця і продавця наявних у суспільства тимчасово вільних коштів [2].

Основними принципами банківського кредитування є забезпеченість, строковість, платність та цільова направленість. Принцип забезпеченості позичок має на меті захистити інтереси банку і не допустити збитків від неповернення боргу внаслідок неплатоспроможності позичальника. Принцип строковості та платності означає, що кредит має бути повернений позичальником банку в завчасно обумовлений термін з відповідною платою за користування позички. Від дотримання цього принципу залежить можливість надання нових кредитів. Цільовий характер використання передбачає вкладення позичкових коштів на конкретні цілі, обумовлені кредитним договором [3].

Основними джерелами формування банківських кредитних ресурсів є власні кошти банків, залишки на розрахункових і поточних рахунках, залучені на депозитні рахунки кошти юридичних і фізичних осіб, міжбанківські кредити та кошти одержані від випуску цінних паперів [2].

На сучасному етапі економічного розвитку одним із важливих шляхів виходу України з кризового стану займає вдосконалення та подальший розвиток банківського кредитування. Підвищення ефективності банківського сектору – одна з основних проблем країни, яка існує на сьогоднішні.

На основі даних звітів оприлюднених офіційним інтернет-представництвом Національного банку України [4] та Асоціації українських банків [5] побудовано таблицю, в якій зазначається динаміка кредитів юридичних осіб на період 2008-2013 рр. [6].

Таблиця 1 – Динаміка кредитів наданих юридичним особам банками у 2008 – 2013 рр.

Період на 01.01.	Загальні обсяги кредитного портфеля банків України, млн. грн.	Обсяги кредитування юридичних осіб, млн. грн.	Частка кредитів, наданих юридичним особам, %	Темпи зростання обсягів кредитування юр. осіб, %
2008 р.	462149,10	236063,19	51,08	-
2009 р.	759686,00	409467,74	53,90	173,46
2010 р.	635422,01	347806,77	54,74	84,94
2011 р.	613285,07	476181,35	77,64	136,91
2012 р.	604191,62	482662,70	79,89	101,36
2013 р.	594521,91	489697,35	82,37	101,46

Як видно з даних наведених в таблиці. Найбільший обсяг кредитування був у 2008-2009 рр., він зріс на 173404,55 млн. грн., а темп зростання цих кредитів 173,46 %. В період 2009-2010 рр. обсяг кредитування юридичних осіб знизився на 61 660,97 млн. грн. або на 15,06 %. Темп зростання кредитів різко впав на 88,52 %. Такий різкий спад можна пояснити світовою фінансовою кризою тих років, неймовірні зміни валют та збільшення вартості кредитів, призвело до банкрутства багатьох підприємств, вони елементарно не могли повернути кредити банкам. Все через недостатньо глибокий аналіз фінансового стану позичальника, відсутність дисконтування застави з врахуванням ризику його знецінення в докризовий період і призвели в період кризи до високого рівня проблемної заборгованості [6].

У період з 2010-2012 рр. банки України скорочують обсяг кредитного портфеля, а обсяг кредитування юридичних осіб збільшується. У 2011 р. темп зростання наданих кредитів був найбільшим після фінансової кризи – 136,91 %. Найбільша частка кредитів виданих підприємствам за аналізований період зафіксовано у 2013 р., що складав 82,37 % обсягу кредитів. А обсяг кредитування з кожним роком зростає, що свідчить про позитивну тенденцію кредитування у банківській системі України.

Отже, можна стверджувати, що з одного боку виникнення проблемної заборгованості зумовлене негативними наслідками фінансової кризи, з іншого - серйозними помилками в кредитній політиці самих банків і з третього - умисними неплатежами позичальників.

Банківське кредитування в Україні впливає на національну економіку. Але варто зауважити, що розвиток кредитних відносин зумовлений низкою проблем, основними з яких є: складна процедура отримання кредиту; чинник страху "життя в борг"; недостатня державна підтримка ринку кредитування; існуючі недоліки у сучасних системах оцінки кредитоспроможності позичальників; відсутність знань про процедуру отримання кредиту; високі відсоткові ставки; відсутність чіткої законодавчої регламентації кредитних відносин; низький рівень довготермінового та інвестиційного кредитування [7].

Основним напрямком вдосконалення фінансової системи України є підвищення функціонування законодавчих та нормативних документів, щоб не допустити щонайменших обмежень щодо інвестиційної діяльності суб'єктів господарювання.

Отже, теперішнє законодавство України необхідно суттєво вдосконалювати за такими напрямками, як:

- 1) розробити пакет нових законів, які регламентують діяльність банківських установ з врахуванням міжнародних норм та звичаїв у банківській практиці;
- 2) обмежити втручання держави у сферу приватних інтересів комерційних банків рамками, встановленими законодавством;
- 3) узгодити норми спеціального банківського законодавства з нормами інших галузей українського законодавства;
- 4) надати фінансово-банківському законодавству характеру прямої дії.

На сьогодні кожен банк обирає свою власну методику оцінки кредитоспроможності та правила оформлення та підготовку укладення кредитного договору.

Основною метою здійснення оцінки кредитоспроможності позичальника для банківської установи є уникнення кредитних ризиків від неповернення кредиту. Точність оцінки важлива також і для клієнтів банку, оскільки від неї залежить не тільки рішення про надання кредиту, а й окремі умови кредитної угоди.

Існують такі основні етапи організації процесу кредитування:

1. Подання заявки клієнтом за спеціальною формою. На цьому етапі оцінюються сильні й слабкі сторони майбутнього позичальника та об'єкта кредитування. Крім заявки, клієнт має подати такі документи: анкета позичальника, копії установчих документів, копію статуту, документи, що стосуються забезпечення кредиту, кредитна історія.

2. Вивчення кредитоспроможності клієнта. При цьому аналіз кредитної заявки клієнта та його кредитоспроможності базується на використанні різних джерел інформації, серед яких:

- матеріали, отримані безпосередньо від позичальника;
- матеріали, що знаходяться в архіві і базі даних самого банку;
- відомості, отримані від кредиторів, покупців і постачальників позичальника та інших зовнішніх джерел.

Важливе значення мають архіви банку. Якщо клієнт вже отримував кредит у цьому банку, то в архіві містяться відомості про можливі затримки в погашенні боргу або інші порушення.

А також, значуще значення має інформація надана існуючими на сьогодні кредитними агентствами (бюро).

3. Розробка умов процесу кредитування, підготовці й укладанні кредитного договору, графік погашення кредиту відповідно до строків оборотності того виду

капіталу на формування якого видається позика.

Після досягнення згоди за всіма питаннями підписується кредитний договір.

4. Після підписання кредитної угоди працівник кредитного відділу оформляє бухгалтерські документи, які містять вказівки щодо відкриття позичкового рахунку та видачі кредиту.

5. Етап процесу банківського кредитування полягає в поверненні кредиту разом з відсотками [8].

Автором Кіріною Ю.С. пропонується узагальнене трактування терміну "кредитоспроможність позичальника банку". "Кредитоспроможність позичальника банку" – це комплексна якісна оцінка позичальника, що характеризує наявність передумов для отримання кредиту, яка підтверджує його спроможність у повному обсязі та у визначений кредитною угодою термін розрахуватися за своїми зобов'язаннями [9].

Спираючись на вище вказане та на підставі результатів перевірки банківських працівників банк робить висновки про здатність клієнта повернути борги та приймає рішення про надання грошових коштів позичальнику.

У більшості країн світу банки, що надають комерційні кредити на постійній основі обмінюються інформацією про платоспроможність позичальників через кредитне агентство (бюро). Світовий досвід показує, що кредитне агентство підвищує рівень відомостей банків про потенційних позичальників і дає можливість більш точного прогнозування повернення позик. Наявність таких бюро призводить до того, що банки спроможні зменшити плату своїм клієнтам за надання необхідної інформації. А найвагомішим плюсом кредитних бюро є стимулювання позичальника до повернення кредиту. Так як потенційні кредитори при прийнятті рішення про надання позикових коштів перевірятимуть кредитну історію, і якщо вона виявиться заплямована репутація позичальника упаде, і отримання необхідних грошових ресурсів буде проблематичне.

Відповідно до ст. 3 Закону України "Про організацію формування та обігу кредитних історій" кредитна історія – це сукупність інформації про юридичну або фізичну особу, що її ідентифікує, відомостей про виконання нею зобов'язань за кредитними правочинами [10].

На сьогодні в Україні функціонує три основних бюро кредитних історій:

1. ТОВ "Українське бюро кредитних історій";
2. ПАТ "Перше всеукраїнське бюро кредитних історій";
3. Національне об'єднання бюро кредитних історій.

Національна економіка, як і банківська сфера розвивається під впливом міжнародної економіки, про що свідчить криза банківської сфери 2013 – початок 2014 років.

Для ефективного розвитку кредитної діяльності банківської системи України в цілому, необхідно визначити подальші дії для налагодження наявного стану:

- вдосконалити регулятивну та законодавчу базу, котрі захищають права кредиторів, а саме тимчасове положення про банківський кредит скасувати та прийняти Закон України "Про банківський кредит";
- необхідно удосконалити механізм надання кредитів, особливо оцінку кредитоспроможності позичальників, посилити аналіз доходів, для зниження ризиків;
- удосконалення Українського бюро кредитних історій, отримання інформації щодо недобросовісних позичальників, поручителів, заставодавців, застосування світового досвіду;
- гарантія високого рівня професійної підготовки банківських працівників;
- встановлення довготермінової співпраці між позичальником та кредитором.



Данні заходи сприяли б дотриманню принципів кредитування, зниженню ризиків та покращення взаємовідносин позичальника з банком.

**Висновки.** Отже, можна сказати, що кредитування юридичних осіб для банку є одним із основних джерел формування прибутку. На сьогодні існує низка проблем і їх вирішення потребує значного періоду, до них відносять високі процентні ставки, проблем з отриманням кредиту, збільшення кредитних ризиків під впливом макроекономічних показників розвитку держави, вирішення їх сприятиме отриманню банками максимального прибутку.

Наведена динаміка кредитування юридичних осіб визначила загальне зниження обсягів кредитних портфелів банків України, а частка наданих кредитів зростає з кожним роком.

Розвиток банківського кредитування може мати різні наслідки, але системність взаємовідносин між різними суб'єктами господарювання не повинна бути втрачена.

## Список літератури

1. Економіка України після кризи: орієнтири стратегічних реформ / Я. А. Жаліло, Д. С. Покришка, Я. В. Белінська та ін. ; [за ред. Я. А. Жаліла]. – К. : НІСД, 2010. – 104 с.
2. Лагутін, В.Д. Кредитування: теорія і практика [Текст]: навч. посіб. / В.Д. Лагутін. – 3-тє видання. – К.: "Знання", 2002. – 215 с.
3. Петрук О.М. Банківська справа [Текст]: навч. посіб. / О.М. Петрук; за ред. Ф.Ф. Бутинця. - К.: "Кондор", 2007. - 466 с.
4. Національний банк України Офіційний сайт [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.bank.gov.ua>
5. Асоціації українських банків Офіційний сайт [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://aub.org.ua>
6. Рубіжанський В.С. Оцінка рівня організації банківського кредитування в Україні / В.С. Рубіжанський // Управління розвитком. - 2013. - № 14. - С. 153-156.
7. Луців Б. Кредитно-інвестиційна діяльність банків України / Б. Луців // Світ фінансів. – 2008. – № 1. – С. 14–21.
8. Мороз А. Банківські операції: підручник / А. Мороз, М. Савлук, М. Пуховкіна. – К. : КНЕУ, 2002. – 476 с.
9. Кіріна Ю. С. Визначення змістовного наповнення поняття "Кредитоспроможність позичальника банку" / Ю. С. Кіріна // Управління розвитком. - 2013. - №19. - С. 149-150
10. Про організацію формування та обігу кредитних історій: Закон України // ВВР. – 2005. – N 32. - Ст. 421
11. Долан Е.Дж. Економікс: англо-російський словник-справочник / Е. Дж. Долан, Б. И. Домненко. - М. : Лазурь : Бухгалтерский облік, 1994. - 542 с.
12. Ілляшенко С.М. Економічний ризик [Текст] : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / С. М. Ілляшенко ; Сум. держ. ун-т. - 2-ге вид., переробл. та допов. - К. : Центр навчальної літератури, 2004. - 218 с.
13. Лютій І.О. Іпотека: сучасні концепції, тенденції та суперечності розвитку [Текст] : монографія / І. О. Лютій, В. І. Савич, О. М. Калівошко ; Київ. нац. ун-т ім. Т. Г. Шевченка. - К. : Центр учбової літератури, 2009. - 548 с.
14. Масленченков Ю. С. Стратегічний і кризовий менеджмент фірми: навчальний посібник для вузів / Ю.С. Масленченков, Ю.Н. Тронин. - М.: ИТК «Дашков и К», 2005. - 884 с.
15. Пуховкін, М.Ф. Центральний банк і грошово-кредитна політика [Текст] : навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисципліни / М. Ф. Пуховкіна, Т. П. Остапішин, В. С. Білошапка ; Київ. нац. екон. ун-т. - 2-ге вид., переробл. та допов. - К. : Вид-во Київ. нац. екон. ун-ту, 2003. - 180 с.,
16. Садвакасов К.К. Комерційні банки: управлінський аналіз діяльності, планування і контроль [Текст] / К. К. Садвакасов. - М. : Осъ - 89, 1998. - 160 с.

Одержано 11.03.14

УДК 504.4.054.001.5; 504.4.06.001.5

**С.А. Мартиненко, Д.Ю. Артеменко, доценти, канд. техн. наук, О.В. Медведєва, доц., канд. біол. наук.***Кіровоградський національний технічний університет*

## Глибоководний батометр

Проведено огляд пристроїв для відбору проб води з різних глибин водойм та морів. Запропоновано найбільш, універсальний прилад – батометр. Проведено його розрахунки з метою надати рекомендації для практичного виготовлення запропонованого приладу. На підставі проведеного аналізу та з урахуванням властивостей матеріалу виготовлення розраховані геометричні розміри приладу які забезпечать його безпечну експлуатацію.

**проби води, батометр, геометричні розміри батометра**

**Постановка проблеми.** Вивчення хімічного складу природних вод є в даний час абсолютно необхідним для самих різних областей наукового знання і техніки. Хімічний склад природної води визначає її якість і, отже, можливість її використання з тією або іншою практичною метою. Гідрохімічні відомості потрібні для оцінки придатності води для побутового і промислового водопостачання, для характеристики дії її на будівельні споруди, придатності для зрошування, рибного господарства і багатьох інших практичних цілей.

Біологічні процеси, що протікають у водоймищі, в значній мірі залежать від хімізму води. Кожен гідробіонт пристосовується і пристосований до певного конкретного середовища, зміни якого завжди приводять до змін в біоценозах і кількісному співвідношенні чисельності між видами. Тому знання гідрохімічних методик і уміння провести аналіз води з достатньою точністю дозволяє гідробіологові, рибоводові, санітарній лікарці, токсикологові правильніше розібратися в біологічних процесах, що протікають у водоймищі, правильніше оцінити аналітичні дані інших дослідників, а також прогнозувати зміни гідрохімічного режиму у водоймищі.

Величезні масштаби комунального, сільськогосподарського і промислового використання вод позначаються на складі, якості природних вод, що істотно змінюється унаслідок спуску в них промислових стічних вод і комунальних відходів. У зв'язку з цим завдання гідрохімії тісно пов'язані з проблемою охорони вод від забруднення і виснаження.

У практиці гідробіологічних досліджень не існує досить обґрунтованого методу вибору горизонтів для збору кількісних проб фітопланктону. Існують так звані стандартні горизонти, на яких відбирають проби більшість фіто - планктовістов. Такий метод відбору проб дає можливість отримати порівнянні результати. Стандартні горизонти: 0 м, 10 м, 25 м, 50 м, 75 м, 100 м, 150 м, 200 м, і, якщо потрібно 500 м, 1000 м, 2000 м, 3000 м [1].

Для визначення хімічного складу води існують окремі вимоги: об'єм проби від 3 до 5 дм<sup>3</sup>; глибина взяття проби до 6000 м [2]. Інколи потрібно узяти пробу з певної глибини, не змішуючи її з водою інших шарів. Для цього були запропоновані різні пристосування – так звані батометри.

Батометр — спеціально пристосована судина, зазвичай циліндрової форми, з клапанами або кранами для закривання під водою на заданій глибині. Основне призначення будь-якого батометра — узяття проби на заданому горизонті і подальше оберігання її від змішування з водою інших горизонтів при підйомі приладу на поверхню. Найбільш, простим з них є батометр (пляшка Майєру).

На встановлену глибину на підвісному тросі опускають бутель забезпечену вантажем і закрити пробкою, до якої прикріплений додатковий трос, сполучений з основним. Після досягнення необхідної глибини різким ривком за трос підвісу витягують пробку з шийки бутля, який після наповнення водою піднімають за допомогою основного підвісного троса. Замість відбору проби безпосередньо в бутель можна використовувати спеціальні пробовідбірні пристрої різних конструкцій (батометри Рутнера і Молчанова). Істотною частиною їх є циліндрова судина, відкрита з обох боків і забезпечений щільно прилеглими кришками, що закриваються за допомогою пружин, які фіксуються спусковими пристроями. Останні приводяться в дію за допомогою допоміжного троса або за допомогою удару вантажу, що опускається по підвісному тросу. Судина з кришками, зафіксованими у відкритому положенні, занурюють у воду до необхідної глибини. Шари води вільно проходять у відкриту судину, і після досягнення необхідної глибини в циліндрі знаходиться вода лише заданого шару. За допомогою спускового пристрою кришки закривають і судину піднімають на поверхню. Пробу виливають в бутель через випускний кран.

Загальним недоліком цих пристроїв є складність конструкції, необхідність контролю занурення по довжині тросу та коливання пристрою по глибині при відкриванні — закриванні клапана за допомогою еластичної нитки що веде до погіршення достовірності одержаної проби води.

**Мета роботи.** З метою спрощення конструкції, полегшення експлуатації пристрою та підвищення достовірності одержаної проби нами був розроблений пристрій для відбору проб води принцип роботи якого суттєво відрізняється від відомих батометрів. На рис. 1 показано запропонований пристрій для відбору проб води в розрізі.

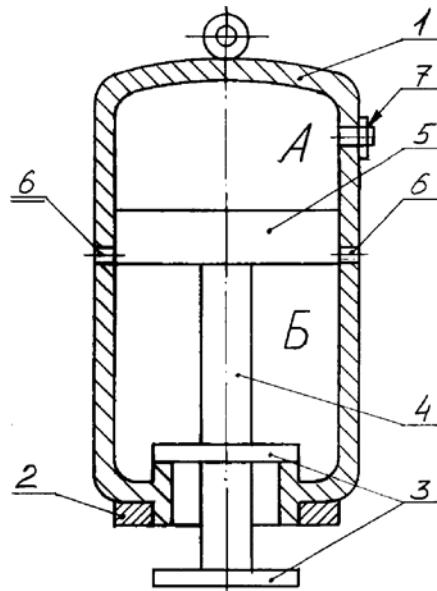


Рисунок 1 – Пристрій для відбору проб води

Пристрій для відбору проб води складається з корпусу 1 з додатковим вантажем 2, клапаном 3 що закріплений на штоку 4, з поршнем 5. В корпусі 1 зроблено отвори 6 та встановлено штуцер 7.

Пристрій для відбору проб води працює наступним чином: перед зануренням пристрою для відбору проб води в воду, в частину А корпусу 1 через штуцер 7 закачують повітря під тиском, що дорівнює тиску води на заданій глибині. Потім занурюють пристрій для відбору проб води в воду на глибину більшу за потрібну. При досягненні пристроєм для відбору проб води потрібної глибини занурення тиск оточуючий води тисне на клапан 3, закріплений на штоку 4. Клапан 3 переміщується вгору, відкриваючи доступ води в частину Б корпусу 1. Разом з клапаном 3 і штоком 4 переміщується поршень 5, долаючи тиск стислого повітря в частині А корпусу 1. При цьому отвори 6 в корпусі 1 відкриваються і повітря з частини Б корпусу 1 виходить в воду, дозволяючи воді заповнити частину Б корпусу 1. При подальшому заглибленні пристрою для відбору проб води тиск оточуючий води збільшується, повітря в частині А корпусу 1 стискається ще більше, що призводить до подальшого підйому поршня 5 і закриття нижньою частиною клапана 3 доступу води в частину Б корпусу 1. При піднятті пристрою для відбору проб води на поверхню тиск води що його оточує буде зменшуватися і коли він стане менше за тиск повітря в частині А корпусу 1 поршень 5 повернеться в початкове положення, клапан 3 закриється, забезпечуючи герметичне закриття частини Б корпусу 1 з відібраної пробой води.

**Результати досліджень.** Відомо, що зміна тиску з глибиною відбувається в воді у багато разів швидше, ніж його зміна в атмосфері. Тиск в морях і океанах зростає на кожних 100 м глибини на 1 МПа або на 1 атм. (1 бар) на кожних 10 м глибини. Таким чином, для забезпечення потрібної глибини відбору проби води треба забезпечити величину тиску повітря, потрібну для спрацьовування приладу.

Виходячи з цього виникла необхідність в розрахунках приладу на міцність яка забезпечить його безпечну експлуатацію.

Внутрішні розміри частин А і Б обрані з урахуванням необхідної величини проби що відбирається: внутрішній діаметр 1 дм.; висота частин А і Б разом – 12 дм. Тоді загальний об'єм частин А і Б складе 9,42 дм<sup>3</sup> або 9,42 л. Виходячи з необхідності забору 5 літрів проби, приймемо об'єм частини А – 4 дм<sup>3</sup>. Параметри частини А такі: внутрішній діаметр 1 дм, висота 5,1 дм.

Оскільки в процесі занурення на стінки приладу в частинах А і Б діють різні навантаження, розрахунок необхідної товщини стінки приладу будемо рахувати окремо.

Якщо виділити із закритого циліндра, навантаженого внутрішнім  $p_1$  і зовнішнім  $p_2$  тиском елемент, обмежений циліндровими поверхнями радіусів

$r$  і  $r+dr$ , двома нескінченно близькими поперечними перетинами (відстань між ними  $dz$ ) і двома радіальними перетинами, що складають між собою кут  $d\theta$ , виявиться, що на гранях елемента немає дотичної напруги. Такий елемент зображений на рис. 2. На ній також показана нормальна напруга, що виникає на його гранях, яка є головною напругою. Напругу  $\sigma_z$  називають осьовою,  $\sigma_r$  радіальною,  $\sigma_t$  окружною.

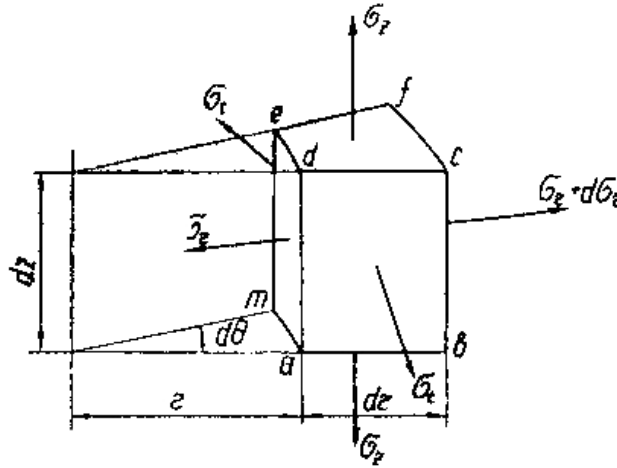


Рисунок 2 – Виділений елемент

Для визначення цієї напруги служать формули:

$$\sigma_z = \frac{p_1 r_1^2 - p_2 r_2^2}{r_2^2 - r_1^2}; \quad \sigma_r = \frac{p_1 r_1^2 - p_2 r_2^2}{r_2^2 - r_1^2} - \frac{(p_1 - p_2) r_1^2 r_2^2}{(r_2^2 - r_1^2) r^2}; \quad \sigma_t = \frac{p_1 r_1^2 - p_2 r_2^2}{r_2^2 - r_1^2} + \frac{(p_1 - p_2) r_1^2 r_2^2}{(r_2^2 - r_1^2) r^2},$$

де  $r_1$  - внутрішній радіус циліндра;

$r_2$  - зовнішній радіус циліндра;

$p_1$  та  $p_2$  - тиски внутрішній та зовнішній.

Відповідно до принципу використання конструкції, перед зануренням в частину А закачують повітря з надлишковим тиском для заданої глибини. У цьому випадку циліндр знаходиться під дією лише внутрішнього тиску  $p_1 = p$  ( $p_2 = 0$ ), і формули для головної напруги матимуть вигляд:

$$\sigma_z = p \frac{r_1^2}{r_2^2 - r_1^2}; \quad \sigma_r = p \frac{r_1^2}{r_2^2 - r_1^2} \left( 1 - \frac{r_2^2}{r^2} \right); \quad \sigma_t = p \frac{r_1^2}{r_2^2 - r_1^2} \left( 1 + \frac{r_2^2}{r^2} \right).$$

Напруги  $\sigma_t$  і  $\sigma_r$  досягають найбільших по модулю значень в точках внутрішньої поверхні циліндра. Ці точки є небезпечними. Тоді відповідні величини головних напруг:

$$\sigma_1 = (\sigma_t)_{r=r_1} = \frac{p(r_2^2 + r_1^2)}{r_2^2 - r_1^2}; \quad \sigma_2 = \sigma_z = \frac{p r_1^2}{r_2^2 - r_1^2}; \quad \sigma_3 = (\sigma_r)_{r=r_1} = -p.$$

За гіпотезою енергії формозмінення:

$$\sigma_{екв.}^{IV} = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_3 - \sigma_1)^2} = p \sqrt{3} \frac{r_2^2}{r_2^2 - r_1^2}.$$

Прирівнюючи еквівалентну напругу для небезпечної точки напрузі, що допускається, на розтягування  $[\sigma_p]$  для матеріалу циліндра, отримуємо необхідну товщину стінки циліндра  $\delta$ :

$$\delta = r_2 - r_1 \geq r_1 \left( \sqrt{\frac{[\sigma_p]}{[\sigma_p] - p \sqrt{3}}} - 1 \right).$$

За матеріал циліндра обираємо вуглецеву сталь звичайної якості Ст.6, ДСТУ 2651-94 з напругою, що допускається, на розтягування при знакозмінному навантаженні  $[\sigma_p] = 1400 \text{ кгс/см}^2$ , умовна межа текучості  $[\sigma_T] = 2400 \text{ кгс/см}^2$  [3].

Тиск  $p$  на глибині 6000 м дорівнює  $60 \text{ МПа} = 611,82 \text{ кгс/см}^2$ .

Після підставлення у формулу відомих величин визначаємо необхідну товщину стінки  $\delta \geq 5,14 \text{ см}$ . Тобто зовнішній радіус циліндра  $r_2 = 10,14 \text{ см}$ .

Після занурення на задану глибину тиск в частині Б залишається атмосферним. Тобто маємо інший окремий випадок - вантаження циліндра лише зовнішнім тиском ( $p_1 = 0$ ). В цьому випадку формули для головної напруги мають вигляд:

$$\sigma_r = -p \frac{r_2^2}{r_2^2 - r_1^2} \left( 1 - \frac{r_1^2}{r^2} \right); \quad \sigma_t = -p \frac{r_2^2}{r_2^2 - r_1^2} \left( 1 + \frac{r_1^2}{r^2} \right); \quad \sigma_z = -p \frac{r_2^2}{r_2^2 - r_1^2}.$$

Небезпечними є точки внутрішньої поверхні. Головна напруга в цих точках:

$$\sigma_1 = (\sigma_r)_{r=r_1} = 0; \quad \sigma_2 = \sigma_z = -p \frac{r_2^2}{r_2^2 - r_1^2}; \quad \sigma_3 = (\sigma_t)_{r=r_1} = -p \frac{2r_2^2}{r_2^2 - r_1^2}.$$

За гіпотезою енергії формою змінення:

$$\sigma_{\text{екв.}}^{IV} = p\sqrt{3} \frac{r_2^2}{r_2^2 - r_1^2}.$$

Підвищення внутрішнього тиску в циліндрі обмежене вимогою дотримання умови міцності для внутрішніх точок циліндра  $\sigma_{\text{екв.}} \leq [\sigma_p]$ .

Прирівнюючи еквівалентну напругу для небезпечної точки напрузі, що допускається, на розтягування  $[\sigma_p]$  для матеріалу циліндра, отримаємо необхідну величину зовнішнього радіуса  $r_2$ :

$$[\sigma_p] \geq p\sqrt{3} \frac{r_2^2}{r_2^2 - r_1^2}.$$

Після підставлення у формулу відомих величин визначаємо необхідну величину зовнішнього радіуса  $r_2 = 10,2 \text{ см}$ .

Визначимо коефіцієнт запасу міцності  $n$  при заданих зовнішньому і внутрішньому радіусах.

$$n = \frac{[\sigma_T]}{\sigma_{\text{екв.}}^{IV}}.$$

За довідковими даними  $[\sigma_T] = 2400 \text{ кгс/см}^2$ . Розрахований по наведеній вище формулі еквівалентна напруга для небезпечної точки  $\sigma_{\text{екв.}}^{IV} = 1393,23 \text{ кгс/см}^2$ .

Тоді коефіцієнт запасу міцності:

$$n = \frac{2400}{1393,23} = 1,72.$$

Цього достатньо для безпечної експлуатації приладу.

## Висновки:

1. Запропоновано пристрій для відбору проб води принцип роботи якого суттєво відрізняється від відомих батометрів.

2. Проведено аналіз навантажень що діють на прилад в процесі експлуатації.

3. На підставі проведеного аналізу та з урахуванням властивостей матеріалу виготовлення розраховані геометричні розміри приладу яки забезпечать його безпечну експлуатацію.

## Список літератури

- 1 Нестерова Д.А.. Методические рекомендации по сбору и обработке морского фитопланктона. / Нестерова Д.А. – Одесса, 1988. – 124 с.
- 2 Морские геологоразведочные работы (ВНИИ экономики минерального сырья и недропользования (ВИЭМС). М.: ВИЭМС, 1996. – 16 с.
- 3 Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х томах. Т. 1/ Анурьев В.И.: - М.: Машиностроение, 1979.-728с.

Одержано 26.03.14

## УДК 338

**О.А.Комарова, проф., д-р екон.наук, Р.Г.Дигас, ст.гр.ФК-13-М**

*Кіровоградський національний технічний університет*

## Теоретичні підходи до визначення сутності поняття прибуток

В статті визначена сутність поняття прибуток, проілюстровано функціонально-організаційну структуру управління прибутком суб'єкта господарювання. В статті також розглядаються думки різних авторів, щодо поняття «прибуток»

**прибуток, сутність поняття прибуток, економічна категорія**

Актуальність проблеми, полягає у наявності суперечності між прибутком енергопостачальних компаній від надання послуг з передачі та постачання електричної енергії та ефективністю здійснення ними господарської діяльності. Найприбутковіша діяльність окремих підприємств галузі порівняно з негативним показниками якості наданих послуг цими компаніями потребує ґрунтовного дослідження нормативно-правового забезпечення розвитку сфери надання послуг з передачі та постачання електричної енергії в Україні та порівняння умов роботи українських і західних енергопостачальних компаній у контексті співвідношення показників «якість – прибуток».

Вагомий внесок у вирішенні проблем управління прибутком зробили такі вітчизняні вчені, як І. Бланк, А. Гончарук, Г. Кірейцев, І. Кравченко, Л. Лігоненко, А. Мазаракі, С. Мочерний, А. Поддєрьогін, С. Покропивний, Ю. Субботович, А. Турило, Н. Ушакова та ін.

Західні й вітчизняні економісти визначають ефективність діяльності підприємства за допомогою показників рентабельності у вигляді відношень прибутку до цілої низки показників: собівартості, доходу, вартості вкладеного капіталу тощо.

На думку А. Поддєрьогіна, прибуток суб'єкта господарювання відіграє провідну роль у системі управління його фінансами, а тому незмінно привертає значну увагу дослідників із академічних кіл і практиків фінансового менеджменту. Зазвичай, прибуток розглядається у трьох основних аспектах:

- «прибуток як вираження результату фінансово-господарської діяльності суб'єкта господарювання та винагорода за підприємницький ризик;
- прибуток як вираження ефективності управління операційною, інвестиційною та фінансовою діяльністю суб'єкта господарювання;
- прибуток як джерело самофінансування підприємства (при цьому чистий прибуток розглядається як найдешевше джерело фінансування потреби підприємства у капіталі та посідає основне місце у так званій ієрархії фінансування)». [4, с. 122].

Відомо, що донедавна у вітчизняній економічній літературі переважало трактування прибутку з погляду його експлуатаційної сутності. Такий підхід ґрунтувався на марксистських ідеях – прибуток визначався як перетворена форма додаткової вартості, тобто безоплатно привласнена капіталістом частину вартості, яка створена працею. [3, с. 39].

А. Сміт та Д. Рікардо виокремили поняття «прибуток» в окрему економічну категорію, яку досліджували у тісному взаємозв'язку з процесом накопичення капіталу, з факторами зростання суспільного багатства. А. Сміт трактував поняття «прибуток» по-різному: як закономірний результат продуктивності капіталу, як винагороду капіталістові за його діяльність і ризик, як вирахування з частини неоплаченої праці найманого працівника.

Величина прибутку, за К. Марксом, залежить від середньої суспільної норми прибутку, отже, прибуток до певної межі можна розглядати як функцію капіталу, оскільки фактором зростання маси прибутку є розмір капіталу. К. Маркс дає таке визначення терміна «прибуток»: «Прибуток складається з надлишку вартості товару над витратами його виробництва, тобто надлишку всієї суми праці, що міститься в товарі, над сплаченою сумою праці, що міститься в ньому». [2, с. 635].

У своїх публікаціях І. О. Бланк одним із перших в Україні для визначення терміну «прибуток» використовує поняття «співвідношення ризику і доходу». За Бланком, «Прибуток – виражений в грошовій формі чистий дохід підприємця на вкладений капітал, що характеризує його винагороду за ризик здійснення підприємницької діяльності, що є різницею між сукупним доходом і сукупними витратами в процесі здійснення цієї діяльності». [1, с. 381].

У вітчизняній науковій літературі значна увага приділяється поняттю «управління прибутком». На думку А. М. Поддєрьогіна, прибуток безпосередньо не є об'єктом управління. Управління прибутком насамперед передбачає реалізацію обґрунтованого впливу на факторні показники формування прибутку суб'єкта господарювання – доходів і витрат. Відповідно, модель управління прибутком суб'єкта господарювання має включати сукупність логічно цілісних і взаємопов'язаних функціонально-організаційних блоків, а саме:

- управління затратами;
- управління доходами;
- управління розподілом прибутку (рис. 1).



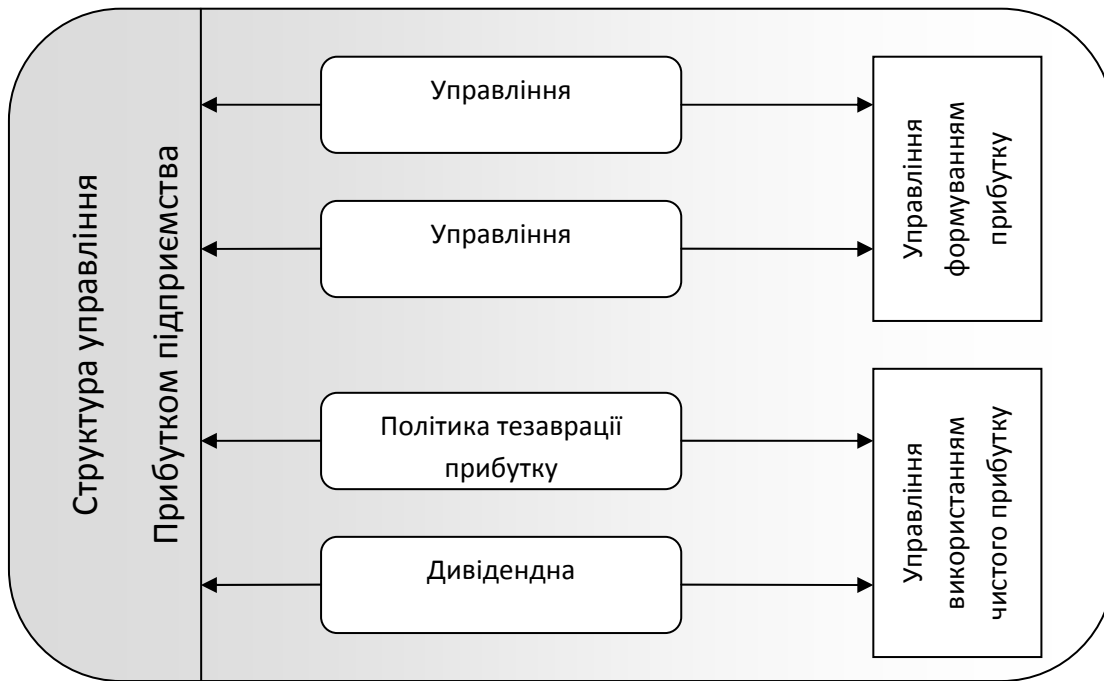


Рисунок 1 – Функціонально-організаційна структура управління прибутком суб'єкта господарювання [4, с. 123]

Отже, в умовах ринкової економіки прибуток за своєю природою є сукупним проявом ефективності фінансового, виробничого й організаційного менеджменту на підприємстві, а його розмір залежить від розміру доходів і витрат.

Таким чином, економічна категорія прибуток за два останні століття зазнала значних змін. Якщо в XIX ст. прибуток розглядався в розрізі окремих показників: заробітної плати, відсотка на вкладений капітал або ренти від надання в експлуатацію власних фондів, то в XX ст. прибуток почали трактувати як результат особливих підприємницьких талантів адаптації до потреб динамічного розвитку діяльності. В кінці XIX ст. в економічній літературі також з'являється трактування прибутку як винагороди за ризик, що й досі відображається в працях відомих українських учених, таких як І. О. Бланк, А. М. Поддєрьогін, Г. Г. Кірейцев, Ю. Л. Субботович та ін.

Необхідно зазначити, що до XX ст. у західній економічній думці була відсутня самостійна теорія прибутку, а починаючи з XX ст. прибуток розглядався як потужна сила, що забезпечує розвиток ринкової економіки.

### Висновок

Прибуток у ринкових умовах господарювання – рушійна сила та джерело оновлення виробничих фондів. Він є обов'язковою умовою розширеного відтворення на підприємстві, забезпечення його самофінансування і зміцнення конкурентоздатності на ринку. Прибуток сигналізує про необхідність заходів щодо зменшення собівартості продукції, нарощування обсягів виробництва та реалізації, розширення асортименту виготовленої продукції, доцільності змін у ціновій політиці. Він є визначальним критерієм ефективності господарювання. І нарешті, прибуток – основне джерело соціальних благ для членів трудового колективу. За рахунок прибутку, що залишається у розпорядженні підприємства після сплати всіх податків, виплати дивідендів і інших першочергових відрахувань, здійснюється матеріальне заохочення працівників і надання їм соціальних пільг.

## Список літератури

1. Бланк И. А. Управление прибылью / И. А. Бланк. – К. : Ника-центр, 1998. – 544 с.
2. Маркс К. Капитал : в 4 т. / К. Маркс, Ф. Енгельс. – М. : Политиздат, 1970.
3. Субботович Ю. Л. Прибуток у господарській діяльності підприємницьких структур / Ю. Л. Субботович // Фінанси України. – 1999. – № 12. – С. 39–46.
4. Фінансовий менеджмент : [підручник] / ред. А. М. Поддєрьогін. – К. : КНЕУ, 2005. – 535 с.

Одержано 26.03.14

УДК 336.011

**Н.А. Іщенко, канд. екон. наук, доц., М.О. Грешнікова, студ. гр. ФК-13м**

*Кіровоградський національний технічний університет*

## Теоретико-методичні засади оцінки фінансового стану підприємства

У статті розглянуто та узагальнено підходи до визначення поняття «фінансовий стан підприємства». Визначено сутнісні характеристики фінансового стану підприємства. Охарактеризовано методики оцінки фінансового стану підприємства.

**фінансовий стан, оцінка фінансового стану, методика аналізу фінансового стану**

**Постановка проблеми.** Стійкий фінансовий стан окремих підприємств є передумовою добробуту працівників підприємства, своєчасного і в повному обсязі виконання бюджету, стабілізації економіки країни загалом. Дослідження фінансового стану підприємства дозволяє визначити рівень його конкурентоспроможності і місце підприємства в економічному середовищі. При цьому роблять висновки щодо ефективності та безризиковості ділових відносин суб'єкта з комерційними банками, постачальниками, інвесторами, позичальниками тощо.

На сучасному етапі відсутній достатньо ефективний метод оцінки фінансового стану підприємства. В той же час результати розробок нових методик зарубіжними дослідниками не можуть бути використані вітчизняними підприємствами, що обумовлюється неспроможністю розроблених моделей дати адекватну оцінку стану тих підприємств, які функціонують в умовах, що відрізняються від умов, для яких були визначені параметри моделей. Тому цілком закономірною є спрямованість сучасних вітчизняних досліджень в області фінансового аналізу на пошук нових підходів щодо оцінки фінансового стану підприємства, які б враховували особливості функціонування підприємств України.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Теоретичні та методичні засади оцінки фінансового стану підприємств розглядалися у працях таких вчених як: О. І. Барановський, М. І. Баканова, І. Т. Балабанова, О. Н. Волкова, А. І. Даниленко, І. В. Зятковський, А. В. Завгородній, В. М. Івахненко, В. В. Ковальова, Л. А. Лахтіонова, В. О. Мец, О. В. Павловська, А. М. Поддєрьогін, Р. С. Сайфуліна, Г. В. Савицька, О. О. Терещенко, Т. Є. Унковська, Е. А. Уткін, М. А. Федотова, М. Г. Чумаченко та інших. Проте, залишається до кінця невизначене питання, який метод оцінки фінансового

стану є більш прийнятним на практиці, що дозволить усебічно і комплексно дослідити фінансовий стан суб'єкта, обґрунтувати ефективні управлінські рішення щодо розробки та реалізації новітньої фінансової політики підприємства, яка буде спрямована на досягнення довгострокових цілей розвитку.

**Метою статті є** висвітлення методологічних та методичних підходів до оцінки фінансового стану підприємства.

**Виклад основного матеріалу.** У науці існує велика кількість трактувань поняття «фінансовий стан», але в більшості випадків вони є схожими. Так, на думку А.Г. Загороднього, Г.Л. Вознюка, Т.С. Смовженко, фінансовий стан – це стан економічного суб'єкта, що характеризується наявністю в нього фінансових ресурсів, забезпеченістю коштами, необхідними для господарської діяльності, підтримання нормального режиму праці та життя, здійснення грошових розрахунків з іншими економічними суб'єктами [1]. Це визначення не повною мірою визначає сутність даного поняття. Дане трактування обмежується лише наявністю фінансових ресурсів, здійснення грошових розрахунків вказує тільки на рух грошових коштів у процесі нормальної господарської діяльності.

Дещо розширюючи сутність поняття фінансового стану підприємства, Н. А. Русак, В.А. Русак зазначають, що фінансовий стан підприємства характеризується забезпеченістю фінансовими ресурсами, необхідними для нормальної виробничої, комерційної та інших видів діяльності підприємства, доцільністю і ефективністю їх розміщення та використання, фінансовими взаєминами з іншими суб'єктами господарювання, платоспроможністю та фінансовою стійкістю [8]. Автори наголошують не тільки на забезпеченості підприємства фінансовими ресурсами, а й на доцільності й ефективності їх розміщення та використання. Але фінансовий стан не може характеризуватися тільки такими елементами, як платоспроможність та фінансова стійкість.

На думку Е.А. Уткіна фінансовий стан є комплексним поняттям і характеризується системою показників, які відображають наявність і розміщення коштів, реальні та потенційні фінансові можливості [10]. Вважаємо, що показники не можуть відображати реальні та потенційні фінансові можливості підприємства, оскільки їх відображає фінансовий стан.

На динамічності фінансового стану наголошують В. В. Ковальов та О. М. Волкова, які вважають, що оцінка фінансового стану характеризує потенційну і фактичну можливість підприємства розраховуватися за поточними зобов'язаннями, а також його фінансову стійкість у довгостроковій перспективі [2].

М. Я. Коробов вважає, що фінансовий стан підприємства – це складна, інтегрована за багатьма показниками характеристика якості його діяльності. У найконцентрованішому вигляді фінансовий стан підприємства можна визначити як міру забезпеченості підприємства необхідними фінансовими ресурсами і ступінь раціональності їх розміщення для здійснення ефективної господарської діяльності та своєчасного проведення грошових розрахунків за своїми зобов'язаннями. Це характеристика діяльності підприємства, в якій, як у дзеркалі, у вартісній формі відображені загальні результати роботи підприємства, в тому числі й роботи з управління фінансовими ресурсами [4]. І це так, тому що фінансовий стан характеризується забезпеченістю підприємства необхідними фінансовими ресурсами і ступенем раціональності їх розміщення.

Отже, ми приєднуємось до наукової точки зору, що фінансовий стан – це комплексне поняття, яке є результатом взаємодії всіх елементів системи фінансових відносин підприємства, визначається сукупністю виробничо-господарських факторів і

характеризується системою моделей, методів і показників, що відображають наявність, розміщення і використання фінансових ресурсів [11].

Дослідивши сутність поняття фінансовий стан підприємства визначимо його концептуальні основи:

а) фінансовий стан – це результат фінансово-господарської діяльності підприємства;

б) фінансовий стан – це поняття, сутність якого проявляється як у статиці, тобто на певний момент часу, так і в динаміці, тобто в характеристиці діяльності підприємства у визначеному періоді;

в) фінансовий стан – поняття, яке характеризується не тільки такими складовими елементами, як платоспроможність і фінансова стійкість;

г) фінансовий стан – це міра забезпеченості підприємства необхідними фінансовими ресурсами і ступінь раціональності їх розміщення.

Відповідно до вищезазначеного, необхідно виділити такі сутнісні характеристики фінансового стану підприємства (рис. 1).

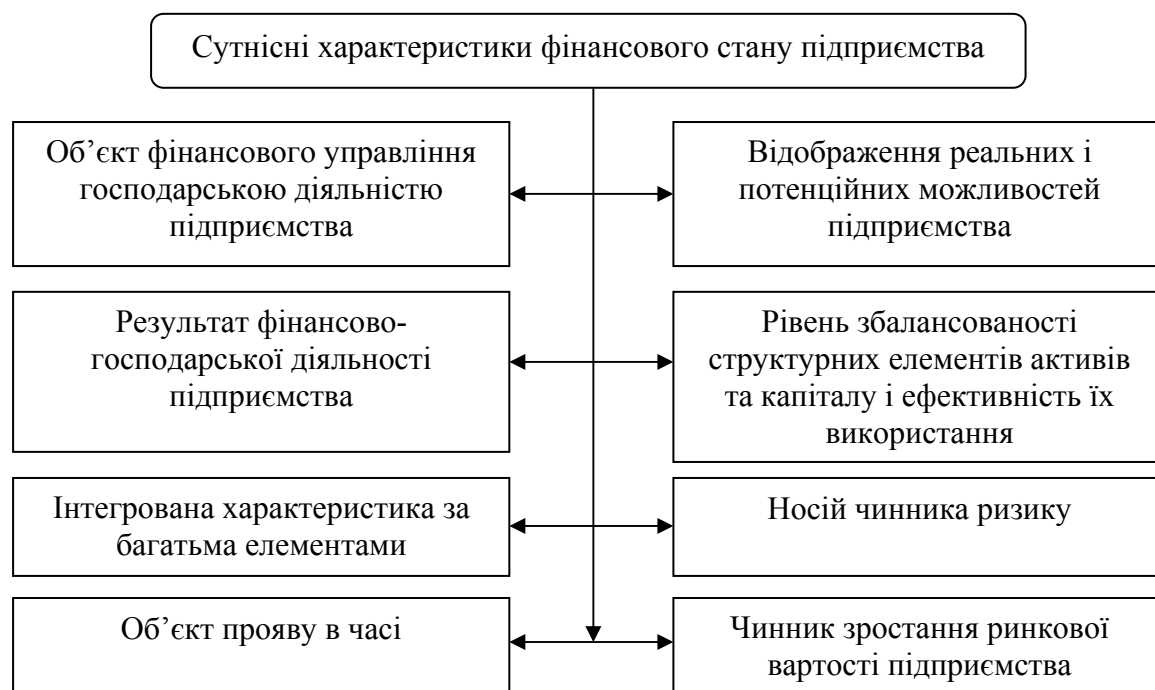


Рисунок 1 – Сутнісні характеристики фінансового стану підприємства [7]

Фінансовий стан підприємства треба систематично й усебічно оцінювати з використанням різних методів, прийомів та методик аналізу. Існуючі методики фінансового аналізу поділяються на такі групи [5]:

а) трансформаційні, що спрямовані головним чином на перетворення звітності в більш зручний для сприйняття вид (агрегування статей, трансформація в форми звітності за міжнародними стандартами тощо). Вони не несуть аналітичної функції й не призводять прямо до яких-небудь висновків і рекомендацій. Прийоми трансформації звітності, що використовують офіційні індекси інфляції, іноземні валюти й оцінки експертів, покликані в першу чергу забезпечити порівнянність даних різних звітних періодів, однак адекватність подібних методів обмежує ряд факторів:

1) рух коштів, як інтервальний показник для оцінки діяльності підприємств, відбувається нерівномірно протягом періоду, а трансформаційні розрахунки здійснюються на окремі звітні дати;

2) реальні темпи інфляції, звичайно, істотно відрізняються для окремих категорій активів і навіть для різних їх видів у групі, у той час як трансформація здійснюється за єдиним середнім індексом;

3) облікові оцінки історичні за своєю природою, активи, використовувані протягом декількох періодів без переоцінки, виражені в одиницях купівельної спроможності, що відповідає раннім звітним періодам і, отже, трансформації будуть необґрунтовані;

4) трансформація не враховує аспекти зміни ринкової вартості активів під впливом мінливих оцінок ризиків, пов'язаних з ними;

б) якісні методики, які підрозділяються на методики вертикального аналізу, що дають можливість визначити структуру підсумкових показників з оцінкою впливу кожної позиції на результати в цілому; горизонтального аналізу, який здійснюється для оцінки розвитку явищ і процесів, що характеризують діяльність підприємств у часі; аналізу ліквідності балансу та формалізовані анкетні схеми;

в) коефіцієнтний аналіз, який базується на розрахунку відносних показників на основі даних статистичної фінансової звітності. Перевагами цієї методики є: простота обчислення величин; логіка відбору показників, правильність їх інтерпретації; використання коефіцієнтів у просторово-часовому аспекті, що дає можливість швидко у відносних величинах здійснювати як експрес, так і комплексну діагностику. Проте присутні і певні недоліки методики: трудомісткість; відсутність нормативних значень низки коефіцієнтів; ситуація, коли зміни величин коефіцієнтів у динаміці не можуть бути інтерпретовані належним чином, оскільки значення для розрахунку змінюються у часі; рекомендовані методики спрямовані на ретроспективний аналіз;

г) інтегральні методики оцінки фінансового стану підприємства передбачають синтезування фінансових індикаторів в комплексні конструкції.

Перші три групи методик можна віднести до традиційних, які широко розповсюджені в практиці фінансового аналізу на підприємствах. Основним недоліком традиційних методик фінансового аналізу є відсутність загальної оцінки фінансового стану підприємства. Ця проблема вирішується за допомогою застосування інтегрального показника оцінки фінансового стану підприємства.

Алгоритм визначення інтегрального показника оцінки фінансового стану підприємства передбачає наступні етапи [5]:

- формування вихідної системи показників за напрямками оцінки: платоспроможність підприємства, якість активів, фінансова стійкість майновий стан;
- визначення набору коефіцієнтів за кожним з обраних напрямків за допомогою кореляційного аналізу взаємозв'язків між окремими коефіцієнтами;
- визначення для кожного коефіцієнта критичного значення;
- визначення вагомості окремих коефіцієнтів методом експертних оцінок;
- формування узагальнюючих показників за кожним із напрямків з урахуванням відібраних на другому етапі окремих коефіцієнтів і їхньої вагомості;
- формування інтегрального показника фінансового стану підприємства з урахуванням всіх аналітичних напрямків, за якими на попередньому етапі були визначені узагальнюючі показники;
- розрахунок нормативного інтегрального показника;
- порівняння нормативного та фактичного інтегральних показників фінансового стану підприємства;

- формулювання висновків за результатами попереднього аналізу та розробка заходів щодо поліпшення фінансового стану підприємства.

Даний підхід дає можливість комплексно оцінювати фінансовий стан підприємства за допомогою одного інтегрального показника, а також прогнозувати фінансовий стан підприємства на попередні періоди.

**Висновки.** Отже, з метою подолання як проблем, пов'язаних із застосуванням методичних підходів, прийомів фінансового аналізу, так і покращення організації його здійснення суб'єктами господарювання необхідно: проводити декілька разів на рік оцінку найважливіших показників фінансового стану підприємства; розробляти нові методи оцінки фінансового стану; адаптувати закордонні методики аналізу фінансового стану, що на сьогоднішній день виступають основними у процесі його здійснення, до соціально-економічних умов та практики господарювання підприємств України.

## Список літератури

1. Загородній А. Г. Фінансовий словник / А. Г. Загородній, Г. Л. Вознюк, Т. С. Смовженко. – К. : Знання, 2004. – 377 с.
2. Ковалев В. В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия : [учебник.] / В. В. Ковалев, О. М. Волкова. – М. : Проспект, 2000. – 529 с.
3. Ковалевська А. В. Критичний аналіз методів оцінки фінансового стану підприємства / А. В. Ковалевська, С. І. Асєєв // Бізнес-інформ. – 2012. – №3. – С. 163-169.
4. Коробов М. Я. Фінансово-економічний аналіз діяльності підприємств : [навч. посіб.] / М. Я. Коробов. – К. : Знання, КОО, 2006. – 378 с.
5. Маляр Ю. М. Удосконалення оцінки фінансового стану підприємства на основі використання інтегрального показника / Ю. М. Маляр, Т. Є. Рубан // Наукові праці ДонНТУ. – 2004. – Вип. 82. – С. 189-195.
6. Мец В. О. Економічний аналіз фінансових результатів та фінансового стану підприємства : [навч. посіб.] / В. О. Мец. – К. : Вища школа, 2003. – 456 с.
7. Обущак Т. А. Сутність фінансового стану підприємства / Т. А. Обущак // Актуальні проблеми економіки. – 2007. – №9 (75). – С. 92-100.
8. Русак Н. А. Финансовый анализ субъекта хозяйствования : [справочное пособие ] / Н. А. Русак, В. А. Русак. – М. : Высшая школа, 1997. – 662 с.
9. Савицька Г. В. Економічний аналіз діяльності підприємства : [навч. посіб.] / Г. В. Савицька. – К. : Знання, 2007. – 668 с.
10. Уткин Г. А. Финансовый менеджмент : [учебник] / Г. А. Уткин. – М. : Зеркало, 2001. – 456 с.
11. Фінанси підприємств : [підручник] / А. М. Поддєрьогін, М. Д. Білик, Л. Д. Буряк та ін. / кер. кол. авт. і наук. ред. проф. А. М. Поддєрьогін. – [7-ме вид., без змін]. – К. : КНЕУ, 2008. – 552 с.
12. Фінансовий аналіз : [навч. посіб.] / М. Д. Білик, О. В. Павловська, Н. М. Притуляк, Н. Ю. Невмержицька. – К. : КНЕУ, 2005. – 592 с.

Одержано 27.03.14

УДК 37.014.543

Н.О. Паламарчук, ст. гр. ФК-13м, О.А. Комарова, проф., д-р. екон.наук  
*Кіровоградський національний технічний університет*

## Актуальні проблеми фінансування професійно-технічної освіти в Україні

У статті розкрито проблеми фінансового забезпечення професійно-технічної освіти в Україні та розроблено шляхи їх подолання. Запровадження альтернативних джерел фінансування професійно-технічної освіти в Україні.

**професійно-технічна освіта, фінансове забезпечення, альтернативні джерела фінансування, видатки державного і місцевих бюджетів**

**Постановка проблеми та її актуальність.** Освіта складає основу розвитку особистості, суспільства, нації та держави, вона є запорукою майбутнього України, визначальним чинником політичної, соціально-економічної, культурної та наукової життєдіяльності суспільства. Освіта відтворює і нарощує інтелектуальний, духовний та економічний потенціал суспільства, виступає стратегічним ресурсом покращення добробуту людей, забезпечення національних інтересів, зміцнення авторитету і конкурентоспроможності держави на міжнародній арені [1].

Серед усього спектру освітніх послуг особливої уваги заслуговує професійно-технічна освіта. Професійна освіта як важлива ланка освітньої системи реалізує функції професійного і духовного становлення людини, як особистості, соціального захисту молоді і, на цій основі, оновлення і вдосконалення робочого потенціалу країни. Державні професійно-технічні заклади задовольняють 60% потреб матеріального виробництва і послуг у робітничих кадрах [3].

На сьогоднішній день актуальним постає питання фінансування професійно-технічної освіти в Україні, тому що 90% фінансового забезпечення здійснюється з державного бюджету. Але за умов сучасного фінансового стану в Україні коштів з державного бюджету не завжди вистачає, тому для того щоб професійно-технічні заклади ефективно функціонували та завжди мали фінансову стабільність постає питання в пошуку альтернативних джерел фінансування.

**Метою статті** є дослідження організації функціонування професійно-технічних навчальних закладів, особливості їх фінансового забезпечення та пошук додаткових джерел їх фінансування.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Питанням фінансового забезпечення професійно-технічних закладів та пошуку додаткових джерел фінансування займаються зарубіжні та вітчизняні вчені, серед яких: Бескида Й. М., Боголіб Т.М., Бумбар Г.І., Вакарчук І. В., Волкова Н.В., Даниленко Л.І., Затонацька Т.І., Кашевський В.В., Коробко Л.І., Куликов П.М., Кухарчук П.Ю., Кушнір Р. О., Пашенко О.В., Полозенко Д.В., Резніченко К.Г., Сергєєва Л.М., Хома І. Б., та інших. Проте, дослідження зазначених авторів здебільшого стосуються реформування усієї системи професійно-технічної освіти в Україні як єдиного цілого освітнього процесу. Нами пропонується дослідження окремих аспектів функціонування

навчальних закладів зазначеного типу, зокрема аналіз джерел фінансового забезпечення в контексті дефіцитного бюджетного фінансування та пошук додаткових фінансових джерел.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Економічні та політичні перетворення в Україні вимагають від системи професійно-технічної освіти визначення основних напрямів розвитку механізмів адаптації в сучасних соціально-економічних умовах, що дає нове бачення ролі професійно-технічної освіти в державній політиці. Система професійно-технічної освіти глибоко проникає як у соціальну, так і в економічну сфери, виходить на ринки праці, товарів, послуг і капіталу. При цьому реформування системи професійно-технічної освіти неможливо здійснювати тільки адміністративними методами чи лише зусиллями самої освітньої системи, необхідна консолідація зусиль уряду, працедавців, населення з урахуванням динаміки ринку праці.

Професійно-технічна освіта в Україні надається особам у професійно-технічних навчальних закладах, різноманітність яких постійно зростає. Професійно-технічний навчальний заклад — це заклад освіти, що забезпечує реалізацію потреб громадян у професійно-технічній освіті, оволодінні робітничими професіями, спеціальностями, кваліфікацією відповідно до їх інтересів, здібностей, стану здоров'я. Випускнику професійно-технічного навчального закладу, який успішно пройшов кваліфікаційну атестацію, присвоюється кваліфікація «кваліфікований робітник» з набутої професії відповідного розряду (категорії).

Засновниками професійно-технічних навчальних закладів можуть бути: центральні та місцеві органи виконавчої влади; підприємства, установи, організації та їх об'єднання незалежно від форм власності та підпорядкування, а також громадяни України [2].

На розвиток системи професійно-технічної освіти в Україні спрямовуються значні матеріальні й фінансові ресурси. Джерелами фінансового забезпечення професійно-технічних навчальних закладів в Україні є:

- а) кошти державного та місцевих бюджетів;
- б) кошти юридичних і фізичних осіб, громадських організацій та фондів, у тому числі благодійні внески і пожертвування;
- в) кошти від надання навчальними закладами додаткових освітніх та інших послуг;
- г) гранти;
- д) кредити на розвиток навчальних закладів усіх рівнів та здобуття освіти;
- е) кошти від здійснення навчальними закладами економічної діяльності, регламентованої державою.

За показниками Державної служби статистики України, в останні 5 років видатки на професійно-технічну освіту становлять 0,4 відсотка від ВВП і складають в середньому 6,2%-6,4% від загальних видатків на всю освіту [5]

Станом на 1 вересня 2013 року у державних професійно-технічних навчальних закладів України навчається 374 тисячі випускників загальноосвітніх навчальних закладів, з яких лише 1,5 відсотка навчаються на контрактній основі за різними професіями в групах понад державне замовлення [5].

Планування коштів на утримання професійно-технічних навчальних закладів здійснюється відповідно до доведених граничних обсягів видатків на утримання професійно-технічної освіти в областях. Реально даних призначень вистачає лише на основні захищені статті видатків (заробітна плата з нарахуваннями, комунальні послуги



та енергоносії в неповному обсязі, стипендія, харчування та обов'язкові виплати дітям-сиротам та дітям, позбавленим батьківського піклування).

Що стосується будівництва, ремонту приміщень, придбання навчальної техніки та обладнання, комп'ютерів, видання підручників та навчальних посібників, то такі видатки з державного бюджету не плануються.

Упродовж останніх десятиріч фінансування навчальних закладів та установ системи професійно-технічної освіти з державного та місцевих бюджетів, зокрема на розвиток та здійснення системних реформ, украй обмежено.

У структурі бюджетних призначень останніх років для цього сектора освіти заробітна плата та нарахування, стипендіальне забезпечення учнів та дітей-сиріт складають понад 85 відсотків. Майже не фінансуються капітальні видатки, хоча понад 90 відсотків навчальної матеріально-технічної бази потребує оновлення. Не оснащуються навчально-виробничі майстерні сучасною технікою, зовсім не виділяються кошти на придбання матеріалів, сировини, паливно-мастильних ресурсів, мірильних інструментів, без чого не може бути якісної професійної підготовки кваліфікованих робітників.

У 2011-2012 роках при потребі 54,0 млн. грн. на капітальний ремонт, будівництво та реконструкцію навчальних корпусів, гуртожитків та навчально-виробничих майстерень кошти взагалі не виділялись [5].

У 2013 році при потребі 67,5 млн. грн. виділено лише 1,4 млн. грн., які скеровано на часткове усунення аварійного стану дахів, котелень та систем теплопостачання професійно-технічних навчальних закладів. Поточні видатки (матеріальне забезпечення учнів, придбання матеріалів, медикаментів, насіння для польових робіт, паливно-мастильних матеріалів, відрядження тощо) забезпечені всього на 10%-20% [5].

Не виділяються кошти на підвищення кваліфікації та перепідготовку педагогічних кадрів.

У 2011-2012 роках не виділялись кошти з державного бюджету на видання навчальної література для професійно-технічних навчальних закладів. При цьому забезпеченість навчальних закладів підручниками та навчальними посібниками украй недостатня. В середньому по Україні забезпеченість підручниками з предметів професійної підготовки - 74 відсотки, з загальноосвітніх дисциплін - 62,4 відсотки [5].

Не фінансується з державного бюджету Державна цільова програма розвитку професійно-технічної освіти на 2011-2015 роки.

Аналіз стану матеріального заохочення учнів за останні три роки свідчить про різке зменшення можливості навчальних закладів здійснювати матеріальне заохочення учнів за рахунок коштів державного бюджету відповідно до статті 40 Закону. Заохочення і матеріальна допомога учням виплачується за залишковим принципом з економії стипендіального фонду.

Постановою Кабінету Міністрів України №116 від 02.02.2011р. передбачене харчування всіх учнів професійно-технічних навчальних закладів, проте наявного бюджетного фінансового ресурсу вистачає лише на забезпечення харчування дітей-сиріт та дітей, позбавлених батьківського піклування.

При цьому ситуація ускладнюється ще і безпідставною затримкою Державною казначейською службою України сплати поточних платежів професійно-технічних навчальних закладів. Утворюється кредиторська заборгованість. Навчальні заклади не мають можливості вільно використовувати кошти спеціального фонду відповідно до статей 50 та 51 Закону, що призводить до зриву планових ремонтних робіт,

невиконання завдань з підготовки навчальних закладів до роботи в осінньо-зимовий період та утримання і оновлення навчально-матеріальної бази [5].

Коштів державного бюджету не вистачає, тому для покращення свого фінансового становища професійно технічні заклади шукають альтернативні джерела фінансування. Такими альтернативними джерелами, виступають: добровільні майнові внески і пожертвування. В свою чергу їх поділяють на : цільові внески фізичних та юридичних осіб; добровільні майнові пожертвування; кошти, отримані у формі дару або за заповітом.

Добровільні майнові внески, у тому числі і грошові кошти громадян та юридичних осіб на користь професійно-технічних закладів, регулюються відповідним законодавством, а саме діяльність відноситься до благодійної. Під даною діяльністю слід розуміти надання грошових коштів на безкорисливій основі. Натомість під добровільним майновим пожертвуванням слід розуміти надання майна, грошових коштів, робіт чи послуг, які отриманні професійно-технічним закладом у безоплатне користування, якщо отримання даних добровільних внесків не пов'язане з виникненням у навчального закладу обов'язків по відношенню до сторони, що їх передає [4].

Існуюче законодавство передбачає використання добровільних майнових пожертв у якості джерел фінансового забезпечення, але водночас аналіз

реальних фінансових ресурсів, що знаходяться у розпорядженні професійно-технічних закладів України, показує, що ці джерела практично не використовуються ними на практиці. На нашу думку, це:

- самі професійно-технічні заклади не докладають достатніх зусиль для залучення добровільних пожертв;
- фінансовий стан багатьох підприємств та організацій не дозволяє їм надавати плату в якості благодійників та безоплатно передавати власні кошти;
- існуюче податкове законодавство не створює пільгових умов для підприємств чи організація, що передають свої кошти навчальним закладам.

Отже, ми вважаємо, що держава має створювати такі умови, щоб підприємства, організації та установи, були зацікавлені у фінансуванні професійно-технічних закладів, щоб у майбутньому їм були надані висококваліфіковані працівники. На наш погляд для цього держава має надавати таким підприємствам податкові пільги, надавати професійно-технічним закладам самостійно вибирати з якими організаціями та установами їм працювати.

В свою чергу на відміну від добровільних майнових пожертв цільові внески юридичних і фізичних осіб для розвитку освітніх установ відрізняються своєю цілеспрямованістю. Професійно-технічні заклади, приймаючи цільові внески від фізичних чи юридичних осіб, повинні вести окремий облік їх використання. Тому ми вважаємо, що необхідно при отриманні цільових внесків відкривати окремі рахунки за якими буде вестися облік використання даних коштів за призначенням.

Також альтернативними джерелами професійно-технічних закладів мають бути грошові кошти, що сплачуються студентами, або фізичними особами за додаткові освітні послуги. Ці кошти мають бути спрямовані на організацію навчального процесу, забезпечення викладачів заробітними платами, а також для виконання завдань як покладені на професійно-технічний заклад.

Одним з альтернативних джерел фінансування можуть бути кошти від підготовчих курсів з метою підготовки абітурієнтів до вступу професійно-технічного, або вищого навчального закладу. Взаємовідносини навчального закладу та абітурієнта, що навчається на підготовчих курсах, регулюється угодою. Вартість навчання та терміни оплати є однією з необхідних і суттєвих умов цієї угоди.

Досить велика кількість професійно-технічних закладів мають у своєму розпорядженні спортивні бази для проведення занять з фізичної культури і спорту зі студентами. У вільний від занять час ці фізкультурно-спортивні споруди і обладнання можна використовувати як базу для залучення додаткових фінансових ресурсів для фінансування навчального закладу, шляхом організації платної роботи спортивних секцій з різних видів спорту як для студентів, так і для населення.

**Висновки.** Для покращення фінансового стану професійно-технічного закладу необхідно: налагодження ефективного механізму фінансового забезпечення закладів ПТО, що передбачає фінансування професійної освіти як за рахунок коштів державного і місцевих бюджетів, так і активне залучення матеріальних і фінансових активів суб'єктів господарювання — роботодавців до освітнього процесу в межах замовлень на підготовку робітничих кадрів, перекваліфікацію чи підвищення кваліфікації; при здійсненні бюджетного фінансування закладів професійно-технічної освіти необхідно удосконалити методику розрахунку вартості підготовки кваліфікованих робітників з урахуванням складності професій, базової моделі розрахунку нормативу бюджетного фінансування на одного учня; активне використання додаткових джерел фінансового забезпечення діяльності професійно-технічних навчальних закладів, зокрема надання платних послуг учнями-практикантами при проходженні щорічної виробничої практики в межах виділеного часу при керівництві (нагляді) майстра. Такий вид діяльності можна проводити при наданні платних послуг по ремонту основних засобів дошкільних, шкільних закладів освіти, іншої комунальної власності органів місцевого самоврядування, що задовольнятиме інтереси як органів місцевого самоврядування (дешева робоча сила), так і сприятиме наповненню власними фінансовими ресурсами заклади професійно-технічної освіти.

## Список літератури

1. Указ Президента України «Про Національну доктрину розвитку освіти» № 347/2002 від 17.04.2002 р. — [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua/main.php>
2. Закон України «Про професійно-технічну освіту» № 860-ІУ від 22.05.2003 // Відомості Верховної Ради України. — 2004. — № 17-18. — 250 с
3. Радкевич В.О. Науково-методичне забезпечення професійної освіти і навчання : тези доповідей звітної науково-практичної конференції / В. О. Радкевич. // Інститут професійно-технічної освіти НАПН України / - К. : ІІТО НАПН України, 2010. - 172 с.
4. Інформаційно-аналітичні матеріали до наради з питань стратегії реформування професійно-технічної освіти України [Електронний ресурс] / Міністерство освіти і науки України.— Режим доступу: [www.mon.gov.ua/newstmp/](http://www.mon.gov.ua/newstmp/)
5. Професійно-технічна освіта України під мікроскопом [Електронний ресурс] – Режим доступу: [www.osvita.org.ua](http://www.osvita.org.ua)

Одержано 31.03.14

УДК 631.331.5

**В.М. Лушніков, доц., канд. техн. наук, О.Б. Чайковський, доц., канд. техн. наук,  
В.В. Пирогов, асист., К.М. Сторожук, ст. гр. БП10-1***Кіровоградський національний технічний університет*

## Поліпшення контролю норм висівання насіння

Дослідження відносяться до засобів автоматичного контролю процесу висівання насіння на сівалках точного сіяння. Розглянута можливість підвищення ефективності контролю норм висівання насіння за рахунок вимкнення-ввімкнення звукової сигналізації при випадковому переважанні допустимої величини недосіву чи пересівання насіння. Звукова сигналізація характерного тону для кожного каналу вмикається тільки при перевищенні допустимої величини недосіву або пересівання насіння в будь-якому діапазоні порівняння підряд декілька разів (двічі або більше). Запам'ятовується кількість насіння дійсної останньої довжини діапазону, для якого визначається величина недосіву чи пересівання насіння у відсотках до заданої норми висівання і включається світлова індикація номера висівного апарату, де виникло порушення, з вказівкою відсотка до заданої норми висівання. Момент досягнення допустимої величини недосіву чи пересівання насіння є початком наступного діапазону заданої довжини.

**сівалка, контроль норм висівання, автоматичний контроль, процес висівання, кількість посіяного насіння, задана норма висівання, недосів, пересівання, діапазон порівняння**

Відомий спосіб контролю норми висівання насіння на сівалках точного сіяння [1], що включає формування електричних сигналів при контролі процесу висівання насіння датчиками, встановленими в кожному висівному апараті сівалки точного сіяння та формування електричних сигналів датчиком заданої норми висівання в штуках насіння на погонний метр. Передбачається ввімкнення звукової сигналізації і світлової індикації.

При заданому способі для кожного висівного апарату сівалки проводиться порівняння кількості посіяного насіння з кількістю, яка повинна бути посіяна за заданою нормою, в діапазонах заданої довжини одночасно на декількох каналах, що відрізняються довжинами діапазонів порівняння і допустимими величинами недосіву або пересівання насіння. Довжини діапазонів і допустимі величини недосіву чи пересівання насіння задаються кількістю або частиною кількості насіння, яка повинна бути в даному діапазоні порівняння. Звукова сигналізація характерного тону для кожного каналу вмикається при перевищенні допустимої величини недосіву чи пересівання насіння в будь-якому діапазоні порівняння.

Запам'ятовується кількість насіння дійсної довжини діапазону, визначається величина недосіву чи пересівання насіння в відсотках до заданої норми висівання і вмикається світлова індикація номера висівного апарату сівалки, де виникло порушення, з вказівкою відсотка до заданої норми висівання.

Недоліком розглянутого вище способу контролю норми висівання насіння є ввімкнення звукової сигналізації при випадковому перевищенні допустимої величини недосіву чи пересівання насіння, що знижує ефективність контролю.

Метою досліджень стало підвищення ефективності контролю норми висівання насіння за рахунок вимкнення-ввімкнення звукової сигналізації при випадковому переважанні допустимої величини недосіву чи пересівання насіння.

Передбачається, що звукова сигналізація характерного тону для кожного каналу вмикається тільки при перевищенні допустимої величини недосіву або пересівання насіння в будь-якому діапазоні порівняння підряд декілька разів (двічі або більше).

При цьому: запам'ятовується кількість насіння дійсної останньої довжини діапазону, для якого визначається величина недосіву чи пересівання насіння (у відсотках до заданої норми висівання); вмикається світлова індикація номера висівного апарату, де виникло порушення, з вказівкою відсотка до заданої норми висівання. Момент досягнення допустимої величини недосіву чи пересівання насіння є початком наступного діапазону заданої довжини.

На рис. 1, для першого каналу, показані діапазони порівняння довжиною  $K_1$  та графіки зміни величини кількості насіння

$$n_1 = K - m, \quad (1)$$

тобто, різниці між кількістю насіння  $K$ , яке повинно бути висіяне при заданій нормі висівання насіння в штуках на погонний метр і кількістю насіння  $m$ , яке висівається висівним апаратом (допустимі величини недосіву « $+n_1$ » і пересівання насіння « $-n_1$ »).

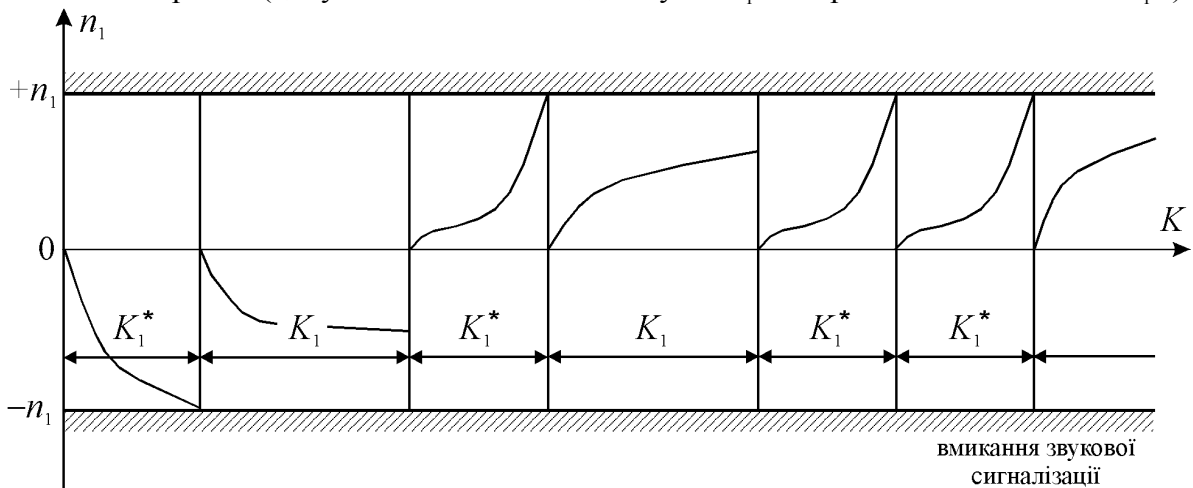


Рисунок 1 – Діапазони порівняння довжиною  $K_1$

На рис. 2 показані діапазони порівняння довжиною  $K_2$  і графіки зміни різниці для другого каналу

$$n_2 = K - m. \quad (2)$$

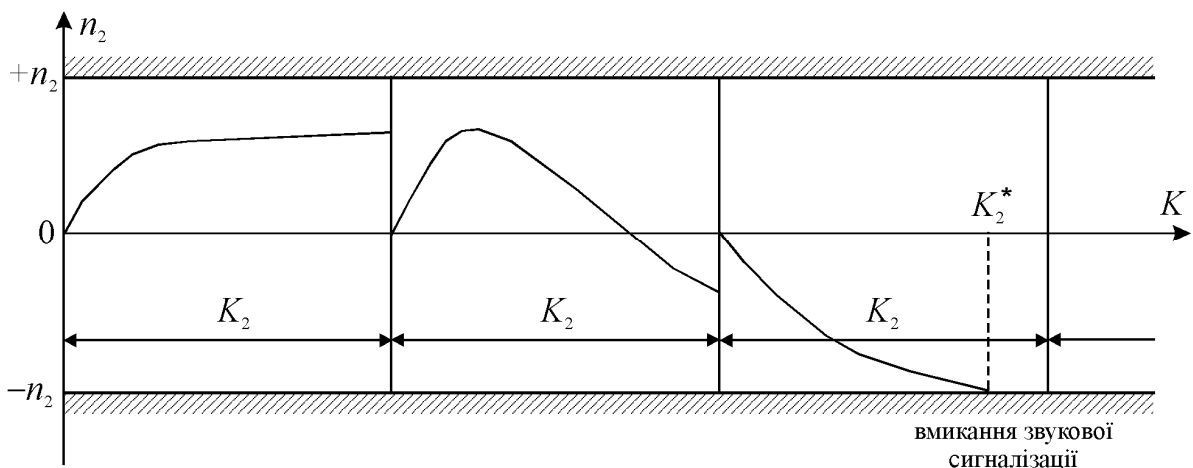


Рисунок 2 – Діапазони порівняння довжиною  $K_2$

Довжина  $K_1$  діапазону порівняння для першого каналу обирається невелика, наприклад, кількість насіння в штуках, яке при заданій нормі висівання повинне сіятися на одному погонному метрі. Допустимі величини недосіву і пересівання насіння можна задати  $|n_1| = 0,5 \cdot K_1$ . Як тільки підряд декілька разів (двічі або більше) виконується нерівність

$$-n_1 \geq n_1 \geq +n_1, \quad (3)$$

вмикається звукова сигналізація, обчислюється відхилення  $\delta$  від заданої норми висіву, вмикається світлова індикація номеру висівного апарату, де сталося порушення технологічного процесу висівання насіння, з вказівкою відхилення від заданої норми висівання.

Відхилення  $\delta$  обчислюється в відсотках за наступною формулою:

$$\delta = 100 \frac{n_i}{K_i^*}, \quad / i = 1, 2 / , \quad (4)$$

де  $n_i$  – кількість насіння  $i$ -го каналу;

$K_i^*$  – дійсна остання довжина діапазону  $i$ -го каналу.

Довжина  $K_2$  діапазону порівняння для другого каналу обирається в декілька разів більше довжини  $K_1$  діапазону порівняння першого каналу, наприклад,  $K_2 = 3K_1$ , а допустимі величини недосіву і пересівання насіння задаються менше ніж в першому каналі, наприклад,  $|n_2| = 0,2 \cdot K_2$ . Як тільки виконується нерівність

$$-n_2 \geq n_2 \geq +n_2, \quad (5)$$

вмикається звукова сигналізація, обчислюється відхилення  $\delta$  за формулою (4), і вмикається світлова індикація номеру висівного апарату з вказівкою відхилення від заданої норми висівання.

Перший канал дозволяє отримати інформацію про великі відхилення від заданої норми висівання. При величинах, прийнятих у прикладі для першого каналу, звукова сигналізація вмикається через 0,7 м проходу сівалки з моменту повного припинення висівання насіння і через 1,5 м, якщо недосів складе 50% від загальної норми висівання. Другий канал, в умовах прикладу, включить звукову сигналізацію через 3 м, якщо пересівання насіння набагато більше 20% – звукова сигналізація включиться менше ніж через 3 м.

Запропонований спосіб контролю норми висівання насіння на сівалках точного сіяння дозволяє:

- забезпечити мінімальну величину висівання при будь-якій нормі висівання насіння і швидкості руху сівалки;
- отримати інформацію при малих відхиленнях від заданої норми висівання насіння, тобто, більше чи менше заданої норми у конкретному висівному апараті;
- підвищити ефективність контролю норми висівання насіння за рахунок вимкнення-ввімкнення звукової сигналізації при випадковому перевищенні допустимої величини недосіву чи пересівання насіння у першому каналі.

Результати досліджень можуть бути рекомендовані для покращення засобів автоматичного контролю процесу висівання насіння на сівалках точного сіяння.

## Список літератури

1. Патент на корисну модель UA № 24830 A01C7/00.

Одержано 03.04.14

УДК 621.81 (075.8)

**В.М. Лушніков, доц., канд. техн. наук, О.Б. Чайковський, доц., канд. техн. наук,  
В.В. Пирогов, асист., К.М. Сторожук, ст. гр. БП10-1**

*Кіровоградський національний технічний університет*

## Підвищення упорної здатності гідростатичних підшипників ковзання

Результати досліджень стосуються упорних гідростатичних підшипників ковзання, встановлених на швидкообертючих валах, а також можуть бути використані в інших технічних пристроях у машинобудуванні. Підвищення упорної здатності гідростатичних підшипників досягається за рахунок конструктивного виконання робочих поверхонь п'яти та підп'ятника. Такі поверхні можуть бути виконані у вигляді параболоїда або еліпсоїда з гвинтовою нарізкою.

**упорний гідростатичний підшипник ковзання, п'ята, підп'ятник, робоча поверхня, мастило, насос, гвинтова нарізка, параболоїд, еліпсоїд**

Відомий упорний гідростатичний підшипник ковзання, який складається з підп'ятника і конусної п'яти з гвинтовою нарізкою на боковій поверхні цієї п'яти [1]. Для підводу мастила, на торцевій поверхні п'яти виконана фаска, а в тілі підп'ятника зі сторони його плоскої робочої поверхні виконана центральна кругова камера відведення мастила.

Відомий також гідростатичний підшипник ковзання тригвинтового насоса [2], що містить підп'ятник з центральною круговою камерою і циліндричну п'яту з каналом, який з'єднує порожнину напірного патрубка насоса, заповнену рідиною, з центральною круговою камерою підп'ятника. На циліндричній поверхні п'яти виконана гвинтова нарізка. Профіль гвинтової нарізки може бути прямокутної форми.

В моделі [2] виправлений недолік моделі [1] – підвід мастила відбувається в центральну кругову камеру підп'ятника, що підвищує упорні здатності гідростатичного підшипника. Однак, циліндричні поверхні п'яти та підп'ятника виключають можливість підвищення упорних здатностей гідростатичного підшипника.

Подальше підвищення упорної здатності гідростатичного підшипника можна досягти за рахунок різних факторів, наприклад, спеціальним конструктивним виконанням робочих поверхонь п'яти та підп'ятника.

Раціональним для збільшення площі контактування можна розглядати випадок, коли контури поверхонь п'яти та підп'ятника будуть виконані по параболі

$$x^2 = 2py. \quad (1)$$

Тут в (1)  $p$  – коефіцієнт, який знаходиться з відомих:  $y_0$  – довжина п'яти;  $x_0$  – відповідний радіус п'яти. На поверхні п'яти виконана гвинтова нарізка.

На рис. 1 зображений такий конструктивно модернізований упорний гідростатичний підшипник ковзання. Підшипник містить підп'ятник 3 і п'яту 1 з поверхнею контактування 4 у формі параболоїда, яка визначається довжиною п'яти  $y_0$  та відповідним радіусом  $x_0$ . На поверхні п'яти виконана гвинтова нарізка 5. Канал 2 з'єднує порожнину напірного патрубка насоса із поверхнею контактування 4 підп'ятника та п'яти.

Запропонований упорний гідростатичний підшипник ковзання працює таким чином.

При обертанні п'яти 1, яка несе зовнішнє осьове навантаження, рідина нагнітається насосом із напірного патрубку через канал 2 до поверхні контактування 4. По гвинтовій нарізці 5 та по поверхні контактування 4 рідина надходить до порожнини впускного патрубку.

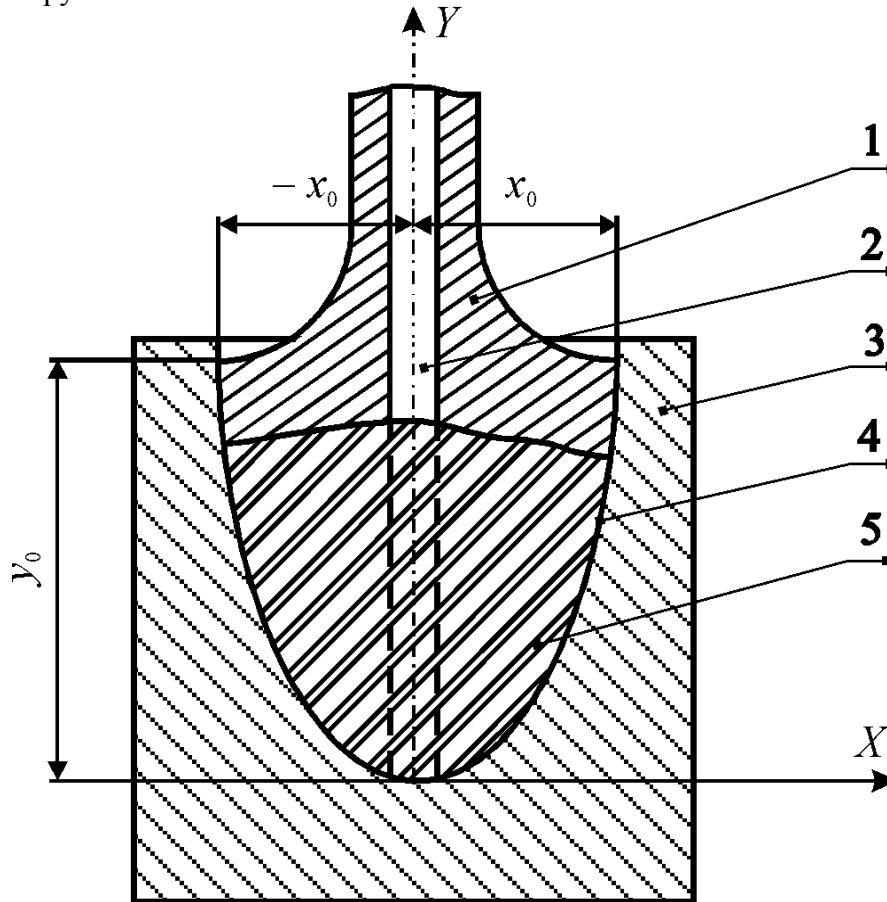


Рисунок 1 – Упорний гідростатичний підшипник з параболічними робочими поверхнями

Під дією тиску рідини п'ята 1 відокремлюється від підп'ятника 3. Напруження рідинного тертя в кожній точці поверхні контактування п'яти з підп'ятником зростають за рахунок параболічної поверхні з'єднання та зменшення зазору між поверхнями п'яти та підп'ятника, який визначається зовнішнім осьовим навантаженням та тиском рідини. Збільшення напруження рідинного тертя підвищує упорну здатність гідростатичного підшипника ковзання.

Серед відомих кривих другого порядку парабола не є оптимальною кривою для утворення поверхні контактування п'яти і підп'ятника, з точки зору підвищення упорної здатності гідростатичного підшипника. Аналіз перерізів, які отримані перетином поверхні кругового конуса з площиною (яка не проходить через вершину конуса) [3, с. 232], показує, що, у випадку, коли січна площина перетинає тіло конуса і не паралельна жодній його твірній, отримані перерізи будуть еліпсами (в частинному випадку, колами). Довжина дуги, при однакових висотах, більша довжини дуги параболі.

У цьому випадку можна змодельовати упорний гідростатичний підшипник ковзання з поверхнями контактування п'яти та підп'ятника, контури яких виконані по еліпсу



$$\left(\frac{x}{a}\right)^2 + \left(\frac{y}{b}\right)^2 = 1. \quad (2)$$

Тут в (2):  $a$  і  $b$  – півосі еліпса;  $a = x_0$  – радіус п'яти;  $b = y_0$  – довжина п'яти. На поверхні п'яти також виконана гвинтова нарізка. Поверхня контактування підп'ятника та п'яти має вигляд усіченого еліпсоїда.

На рис. 2 зображено такий упорний гідростатичний підшипник ковзання.

Упорний підшипник містить підп'ятник 3 і п'яту 1 з поверхнею контактування 4 у формі частини еліпсоїда, розміри еліпса визначаються довжиною п'яти  $y_0$  та відповідним радіусом  $x_0$ . На поверхні п'яти виконана гвинтова нарізка 5. Канал 2 з'єднує порожнину напірного патрубкa насоса із поверхнею контактування 4 підп'ятника та п'яти. Працює за таким же принципом, що і підшипник на рис. 1.

Наступним етапом наших досліджень буде визначення та порівняння експлуатаційних характеристик запропонованих підшипників.

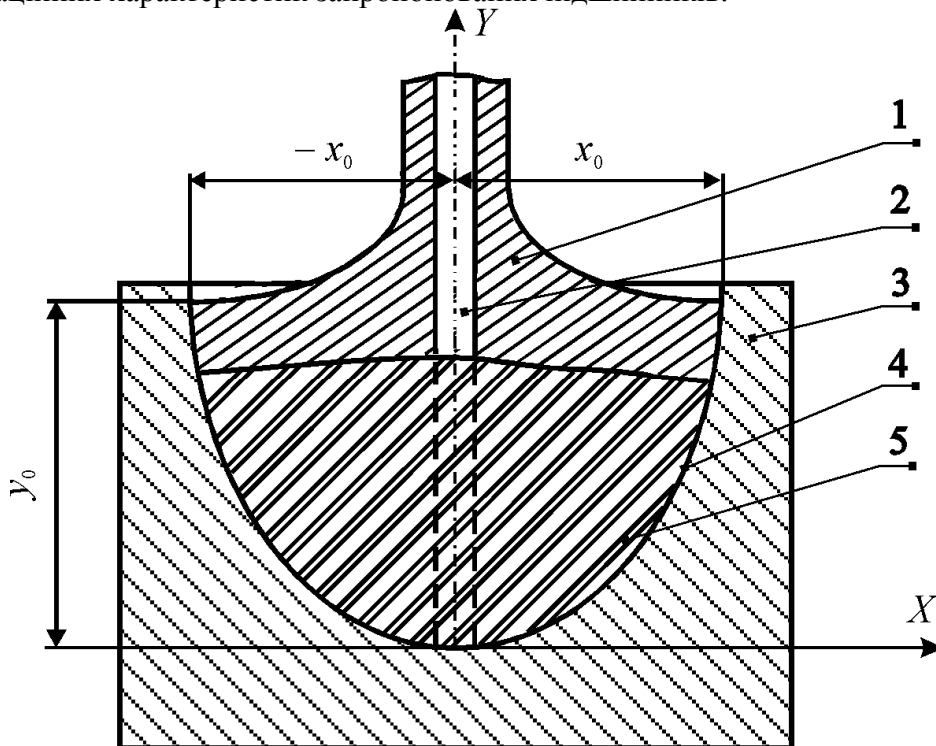


Рисунок 2 – Упорний гідростатичний підшипник з еліпсоїдними робочими поверхнями

Запропоновані конструктивно модернізовані моделі упорних гідростатичних підшипників ковзання можуть бути рекомендовані до використання в технічних пристроях у машинобудуванні, наприклад, для швидкообертових валів.

## Список літератури

1. Патент UA № 52820 від 15.01.2003.
2. Патент UA № 61718 від 25.07.2011.
3. Рывкин А.А., Рывкин А.З., Хренов Л.С. Справочник по математике. – М.: Высш. шк., 1987. – 480 с.: ил.

Одержано 03.04.14

УДК 577.47

**М.М. Ковальов, канд. с.-г. наук, інженер-технолог, С.А. Шпак, начальник ХБЛ,  
КП «Теплоенергетик»**

**Я.О. Кваша, студ.**

*Кіровоградський національний технічний університет*

## Використання осадів стічних вод для покращання структурно-агрегатного складу еродованих ґрунтів

В статті описано дослідження можливості використання осадів стічних вод з метою покращання морфологічних властивостей еродованих ґрунтів. Здійснено агроекологічну оцінку впливу забруднюючих речовин (важких металів, яєць гельмінтів), що містяться в осадах, на забруднення еродованих ґрунтів чорноземного типу. Запропоновано шляхи зменшення їхнього екологічного впливу.

**осад стічних вод, фізичні властивості, важкі метали, еродовані ґрунти**

На території України еродовані ґрунти займають близько 17 млн. га, а в Кіровоградській області їх 600 тис. гектарів.

В останній час катастрофічно зростають масштаби утворення та накопичення різноманітних відходів, що призводить до відчуження нових територій та забруднення довкілля. Утилізація осадів стічних вод, вже сьогодні є дуже гострою проблемою.

Одним з видів утилізації осадів – є використання їх як добрив. Але на сьогодні, незважаючи на досить незначні об'єми внесення органіки, вони використовуються мало. Це зумовлено як трудоємкістю робіт, пов'язаних з транспортуванням рідких мас, так і санітарно-епідеміологічними обмеженнями [1,2].

Тому осад стічних вод, зазвичай, підлягає переробці. Існує декілька видів переробки осадів: термічне зброджування, компостування, пресування, термічне сушіння. Прогресивним методом вважається механічне зневоднення з послідувочою термічною обробкою. Але на очисних станціях невеликої потужності ці методи обробки є не рентабельними. А тому досить перспективним та екологічно безпечним методом є компостування осадів.

Наявність в осадах необхідних для рослин поживних елементів дає можливість для їх використання в якості органо-мінеральних добрив. Енергетична цінність ОСВ в значній мірі визначається не тільки вмістом в них основних макро- та мікроелементів, але й високим вмістом органічної речовини [3,4].

Використання осаду як органо-мінерального добрива є досить позитивним, особливо враховуючи на значну частку еродованих земель. Осад, у порівнянні з іншими органічними добривами, містить більшу кількість фосфору та кальцію. А високий уміст органічної речовини сприяє не тільки збільшенню кількості водотривких мезоагрегатів, але й відновленню екологічних функцій еродованих ґрунтів. З метою запобігання погіршення агроекологічних властивостей ґрунтів, необхідно провести певну низку підготовчих операцій для запобігання потрапляння до них патогенних мікроорганізмів, солей важких металів, а також чітко дотримуватися рекомендацій по внесенню органічних добрив для певних агрокліматичних зон.

Осад після компостування повинен зберігатися на спеціальних майданчиках з твердим (бетонованим) покриттям у штабелях висотою 1,5-3 м та масою не більше 300-400 т [4,5]. Осад, який планується використовувати як комплексне органо-мінеральне добриво, повинен містити: органічної речовини не менше 4,0%, валових форм азоту, фосфору та калію – 1,0;0,6 та 0,1 % відповідно; зольність не більше 6,0% у перерахунку на суху речовину. Результати впливу ОСВ на морфологічний стан ґрунтів наведено в табл.1.

Таблиця 1 – Структурно-агрегатний стан ґрунтів дослідних ділянок (за даними ХБЛ КП «Теплоенергетик»)

Вид угіддя	Горизонти	Розмір фракції (мм)									Коефіцієнт структурності
		>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25	
переліг	Н	0,3	3,4	7,2	25,2	24,2	22,5	5,9	5,5	5,8	9,5
	Н	8,7	6,6	17,7	23,2	12,5	22,1	3,4	3,3	2,5	4,6
	HP <sub>k</sub>	3,4	7,7	13,1	23,9	28,0	18,0	2,4	1,9	1,6	6,9
	Ph <sub>k</sub>	3,3	4,1	12,9	13,9	25,3	11,3	9,3	16,2	3,7	8,0
	P <sub>k</sub>	7,7	4,1	10,4	13,3	32,2	13,8	7,3	7,9	3,3	5,6
рілля (без внесення ОСВ)	Н	12,7	12,0	9,5	16,0	15,7	21,8	5,3	4,3	2,7	2,6
	Н	25,6	16,2	11,3	14,8	9,6	11,0	3,6	3,5	4,4	1,2
	HP <sub>k</sub>	4,7	6,3	5,5	10,8	12,1	30,0	10,9	11,3	8,4	4,2
	Ph <sub>k</sub>	10,6	12,0	12,3	13,7	11,2	17,5	6,3	7,2	9,2	2,1
	P <sub>k</sub>	25,6	12,6	10,7	12,2	8,6	10,8	3,8	5,1	10,0	1,1
рілля (після внесення ОСВ)	Н	2,5	3,7	8,3	30,6	24,4	18,7	3,4	4,5	3,8	8,9
	Н	7,5	7,8	11,0	25,3	18,9	17,6	2,8	4,3	4,2	4,0
	HP <sub>k</sub>	4,4	4,7	25,5	22,0	22,7	10,8	3,0	3,1	3,8	6,8
	Ph <sub>k</sub>	15,5	15,9	13,8	18,7	12,3	12,6	3,0	3,9	4,3	1,8
	P <sub>k</sub>	9,1	14,9	12,9	13,4	29,1	9,2	2,4	3,9	5,1	2,6

Як видно з табл. 1 структурно-агрегатний склад чорнозему звичайного змінюється при його використанні в напрямку погіршення його структурованості та зниження відносної кількості агрегатів агрономічно цінних фракцій (без внесення ОСВ). Найчіткіше простежити негативні зміни можливо у порівнянні з ґрунтом під перелогом та під ріллею після внесення ОСВ де вміст глибистої фракції >10 мм і найбільш агрономічно цінних фракцій 3-2 та 5-3 мм, що й підтверджує коефіцієнт структурності. Негативні зміни структурованого стану відображаються у зменшенні даного коефіцієнту, який є співвідношенням вмісту мікро- (<0,25 мм), мезо- (0,25-7 мм) та макроагрегатів (>7-10 мм).

Внаслідок зменшення кількості водостійких агрегатів значно погіршується структура що призводить до брилистості, розпилення структурних агрегатів та утворення поверхневої кірки після випадання опадів (див. табл. 1).

В умовах атмосферних опадів, для агроєкосистем без внесення ОСВ, щільний підорний шар може слугувати водопором і перешкоджати проходженню води вглиб ґрунтової товщі, тобто погіршується фільтрувальна функція ґрунтів. Втрата

антропогенно-зміненими ґрунтами їхньої чи не найголовнішої функції – фільтраційної, може призвести до вкрай негативних наслідків, що в свою чергу призведе до екологічної катастрофи.

Внесення компостованих ОСВ має також проводитися у відповідності до норм, визначених з урахуванням наявності в них солей важких металів, але не частіше одного разу за п'ять років. Використання компостованих ОСВ в якості добрив можливе лише на плакорних ділянках [5].

З метою запобігання накопиченню отруйних речовин у ґрунтах не чорноземного типу та їх міграцію у продукцію рослинництва, необхідно чітко дотримуватися встановлених доз внесення з урахуванням агрокліматичних умов регіонів [5,6]. Також не обхід враховувати агротехнічні особливості тих культур, які формують урожай у основній та побічній продукції (силосні або овочеві культури), де ймовірно нагромадження солей важких металів (тільки для ґрунтів нечорноземного типу).

Основною складовою рекомендацій внесення ОСВ в якості добрив є гранично допустимі концентрації солей важких металів у ґрунті [4]. Максимально разова норма внесення ОСВ визначається розрахунковим методом, в першу чергу виходячи з ймовірного надходження в ґрунт небезпечних домішок, які в них присутні.

ОСВ, що утворюються на очисних спорудах с. Нове використовується як комплексне органо-мінеральне добриво місцевими фермерськими господарствами, зокрема в селах: Обознівка, Катеринівка, Грузьке. Результати впливу ОСВ на агроекологічний стан ґрунтів наведено в табл. 2.

Таблиця 2 – Вміст солей важких металів в ОСВ с. Нове (за даними Кіровоградської СЕС)

Категорія	Вміст солей важких металів, мг/кг сухої речовини									
	Pb	Cd	Cu	Zn	Cr	Co	Fe	Ni	Mn	Hg
Ґрунт	5,40	0,16	4,54	3,46	6,90	2,65	91,48	6,05	10,2	0,002
ОСВ	29,0	0,22	10,4	68,0	0,0	0,0	740,0	11,5	339,0	0,09
ГДК	30,0	1,0	55,0	115,0	100,0	5,0	3500,0	85,0	1500,0	2,10
Фон	12,0	0,20	15,1	31,3	-	-	42,0	12,0	254,0	0,01

Результати табл. 1 яскраво свідчать про те, що вміст солей важких металів, окрім свинцю не перевищує ГДК ґрунту.

Підсумовуючи, наведемо коефіцієнти кореляції, обчислені за даними табл.2: між вмістом солей важких металів в ґрунтах сільськогосподарських угідь і ОСВ  $r=0,94$  і між вмістом в ґрунтах сільськогосподарських угідь і фонових ділянок  $r=0,11$ . Отже, між хімічним складом ґрунтів і ОСВ існує зв'язок вищої щільності, ніж між складом агроперетворених ґрунтів і природних екосистем за вмістом солей важких металів [5].

Висновки:

– використання ОСВ як органо-мінеральних добрив призводить до зменшення брилостості еродованих ґрунтів та покращує їх екологічні функції.;

– оптимізацію роботи ОС с. Нове рекомендується здійснювати враховуючи кількісні та якісні показники осадів стічних вод та проводячи систематичний контроль за локальними очисними спорудами підприємств з метою попередження потрапляння високих концентрацій солей важких металів у стічні води;

– екологічна безпека використання ОСВ як органо-мінеральних добрив суттєво підвищиться за умови дотримання технологічного регламенту компостування та вдосконалення технології видалення солей важких металів зі стічних вод.

## Список літератури

1. Технологічні та агроекологічні нормативи використання осадів стічних вод міських очисних споруд у сільському господарстві : КНД 33-3.3-02-99. – К. : Аграрна наука, 2000. – 38 с.
2. Нездойминов, В. И. Миграция ионов тяжелых металлов при использовании осадков городских сточных вод в качестве удобрения / В. И. Нездойминов, О. А. Чернышева // Вісник Донбаської нац. академії будівництва і архітектури : зб. наук. праць / М-во освіти і науки України, ДонНАБА. – Макіївка, 2010. – Вип. 2010–2(82) : Проблеми архітектури і містобудування. – С. 150–157.
3. Утилизация осадка сточных вод методом экологической биотехнологии / Г. Н. Ганин, К. В. Домнин, Е. Е. Архипова [и др.] // Водоснабжение и санитарная техника. – 2007. – № 6 (часть 2). – С. 66–70.
4. Добриво з осадів стічних вод : ТУ 204 України 76 -93 / Держ. Комітет України з житл. - комун. господарства.- Харків, 1994. - С. 16.
5. Ковальов М.М. Використання осадів стічних вод як органічного добрива та шляхи мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище /М.М. Ковальов, Н.П. Супрягіна, О.В. Медведєва // Наукові записки. Вип.13. – Кіровоград: КНТУ, 2013. С. 43 – 45.
6. Матвеева И.В., Дрозд Г.Я. Дифференцированный подход к утилизации накопления осадков сточных вод// Вісник Харківської академії комунального господарства.-Харків: ХНАМГ, 2003.- №51.-С.106-111.

УДК 004.942:621.95.02

**А.В. Баленко, студ., В.М Юхимчук, асп.**

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»*

## Формалізація опису осьового різального інструменту

У статті представлено формалізацію опису осьового різального інструменту та оброблюваних отворів за їх основними ознаками, запропоновано систему математичного опису осьового різального інструменту та оброблюваних отворів у вигляді кодового запису. Розроблену систему математичного опису покладено в основу програмного забезпечення, використання якого дасть змогу порівнювати між собою конструктивні особливості осьового інструменту різних фірм-виробників, що в свою чергу призведе до скорочення часу на підбір осьового різального інструменту з усього спектру існуючого тим самим зменшуючи трудомісткість обробки отворів.

**САПР, осьовий різальний інструмент, отвір, система математичного опису інструменту**

Сучасне машинобудування характеризується постійним збільшенням кількості різноманітних технічних систем і об'єму інформації, а також скороченням строків створення нових деталей машин та різноманітних пристроїв. Це, в свою чергу, призводить до прискорення морального старіння останніх і, як наслідок, вимагає

зростання темпів проектних та конструкторських робіт [1]. Безперервне ускладнення конструкцій машин, підвищення вимог до якості виготовлення зумовлює високі строки виробничо-технологічного циклу виробництва машин. Відмічається зростання трудомісткості і тривалості проведення саме проектних робіт, в порівнянні з безпосереднім виробництвом деталей. *Технологічне підготування виробництва* (ТПВ) випуску нових виробів є важливим й відповідальним етапом життєвого циклу виготовлення виробів [2]. Прагнення до зменшення строків виготовлення виробів, а саме до скорочення часу на ТПВ, вимагає проектувальників активно застосовувати засоби автоматизації проектних робіт.

Важливою складовою ТПВ є вирішення низки задач інструментального забезпечення. На сучасному етапі розвитку машинобудування при виборі того чи іншого інструменту звертають увагу не тільки на підбір його оптимальної конструкції при обробці того чи іншого матеріалу, але й на час, що затрачається на підбір цього інструменту.

Відомо, що трудомісткість обробки отворів по відношенню від загальної трудомісткості обробки деталей складає приблизно 40% [3]. На ефективність технології суттєвий вплив має вирішення задач інструментального забезпечення їх оброблення. Тому актуальними є розробки методів та систем автоматизованого вибору інструменту, а основною метою повинна бути найвища ефективність технології.

Багато фірм–виробників сучасного осьового різального інструменту дозволяють автоматизувати вибір оптимального різального інструменту за основними вимогами до оброблюваного отвору, користуючись відповідними каталогами інструменту, рекомендаціями щодо вибору та спеціальними програмними продуктами. Однак, у більшості випадків, запропоновані методи є не універсальними, розробленими для вибору інструменту із номенклатури тільки однієї фірми–виробника, що не дає змогу користувачу зробити адекватний вибір різального інструменту з усього спектру можливих варіантів.

Тому, якщо ставити за мету зменшення трудомісткості обробки отворів, що є надзвичайно важливим через поширеність їх у конструкціях різноманітних виробів, шляхом мінімізації часу, витраченого на підбір оптимального інструменту, необхідно мати змогу порівнювати однотипний осьовий різальний інструмент, не зважаючи на фірму, яка його виготовляє. Реалізація цієї можливості полягає в створенні уніфікованої системи опису інструменту та оброблюваних поверхонь отворів, яка б дозволила формалізувати вибір осьового різального інструменту з усього наявного на виробництві спектру.

Сучасні підходи до автоматизації вибору осьового різального інструменту

На сьогоднішній день вирішенням проблеми автоматизації вибору осьового різального інструменту займається велика кількість підприємств. Існує безліч програмних комплексів, баз даних інструменту які дозволяють значно скоротити трудомісткість вибору осьового різального інструменту для обробки отворів. Основними з них є: програмний комплекс SANDVIK COROGUIDE (дає можливість пошуку інструменту із усього асортименту продукції Sandvik Coromant, в системі присутня можливість безпосередньо розраховувати рекомендовані режими різання для токарної, фрезерної обробки та обробки отворів) [4]; програмний комплекс ISCAR ELECTRONIC CATALOG (представляє собою електронну версію каталогу інструмента, що дозволяє вибрати інструмент для точіння, нарізання різьби, фрезерування, розточування, розверстування, свердління тощо) [5]; програмний комплекс ISCAR TOOL ADVISOR (розроблено для підбору різального інструменту для таких операцій, як фрезерування, токарна обробка та обробка отворів) [6]; програмний

комплекс OMEGA PRODUCTION (реалізована можливість поетапного вибору токарного, фрезерного, осьового або різьбонарізного інструменту) [7].

Однак усім перерахованим програмним комплексам по підбору різального інструменту притаманний ряд недоліків [3]:

- представлено асортимент інструменту тільки для одного виробника;
- відсутня можливість самостійного поновлення бази даних інструменту – додавати новий інструмент, видаляти і замінювати старий;
- немає можливості порівняти між собою однотипні інструменти різноманітних виробників або конструкції інструментів, що укомплектовані збірними елементами різноманітних виробників, а також визначати оптимальний інструмент для обробки з можливістю вказівки критеріїв оптимальності;
- більшість перерахованих систем є лише електронними версіями каталогів.

Враховуючи перераховані недоліки можна зробити висновки, що на даний момент не існує оптимального програмного комплексу, який би задовольняв усім вимогам, які може поставити перед ним користувач при виборі потрібного інструменту. Проблема розробки автоматизованої системи, що дозволить виконувати автоматичний вибір інструменту незалежно від виробника є актуальною.

Викладення основного матеріалу

Для вирішення кінцевої задачі підбору оптимального осьового різального інструменту для обробки отворів необхідно вирішити ряд окремих задач:

- виділити основні характеристики (геометричні параметри, конструктивні особливості, вимоги до точності і якості) отворів та на основі аналізу створити уніфіковану систему їх кодування;
- виділити основні характеристики (геометричні параметри, конструктивні особливості, вимоги до точності і якості) осьових різальних інструментів та на основі аналізу створити уніфіковану систему їх кодування;
- встановити залежності між характеристиками оброблюваних отворів та інструментів, що їх обробляють.

Першим етапом формалізації опису осьового різального інструменту є створення уніфікованої системи математичного опису оброблюваних отворів. Пропонується система математичного опису одноступінчатих отворів у вигляді кодового запису, який включає в себе вісімнадцять компонентів (1):

$$H = \langle Tp, Vd, Mt, It, Ra, Dp, X_{Dp}, Bz, D_1, L, D_2, f, R, M, P, Dr, Z, n \rangle, \quad (1)$$

де  $Tp$  – множина значень типу отворів за конструктивними параметрами;

$Vd$  – множина значень виду отворів за формою поверхні;

$Mt$  – множина значень матеріалу заготовки;

$It$  – множина значень класу допуску на отвір;

$Ra$  – множина значень шорсткості поверхні отвору;

$Dp$  – множина значень виду допуску;

$X_{Dp}$  – множина значень розміру допуску;

$X_{Dp}$  – множина значень бази (для залежних допусків);

$Bz$  – множина значень діаметру отвору;

$L$  – множина значень глибини отвору;

$D_2$  – множина значень меншого діаметру отвору (для конічних отворів);

$f$  – множина значень кута нахилу направляючої конічної поверхні отвору по відношенню до його осі;

$R$  – множина значень радіусу округлення (для фасонного отвору);

$M$  – множина значень форми профілю різи;  
 $P$  – множина значень кроку різи;  
 $Dr$  – множина значень поля допуску різи;  
 $Z$  – множина значень напрямку різи;  
 $n$  – множина значень кількості заходів різи.

На основі системи математичного опису одноступінчатих отворів розроблено систему математичного опису багатоступінчатих отворів (рис. 1).

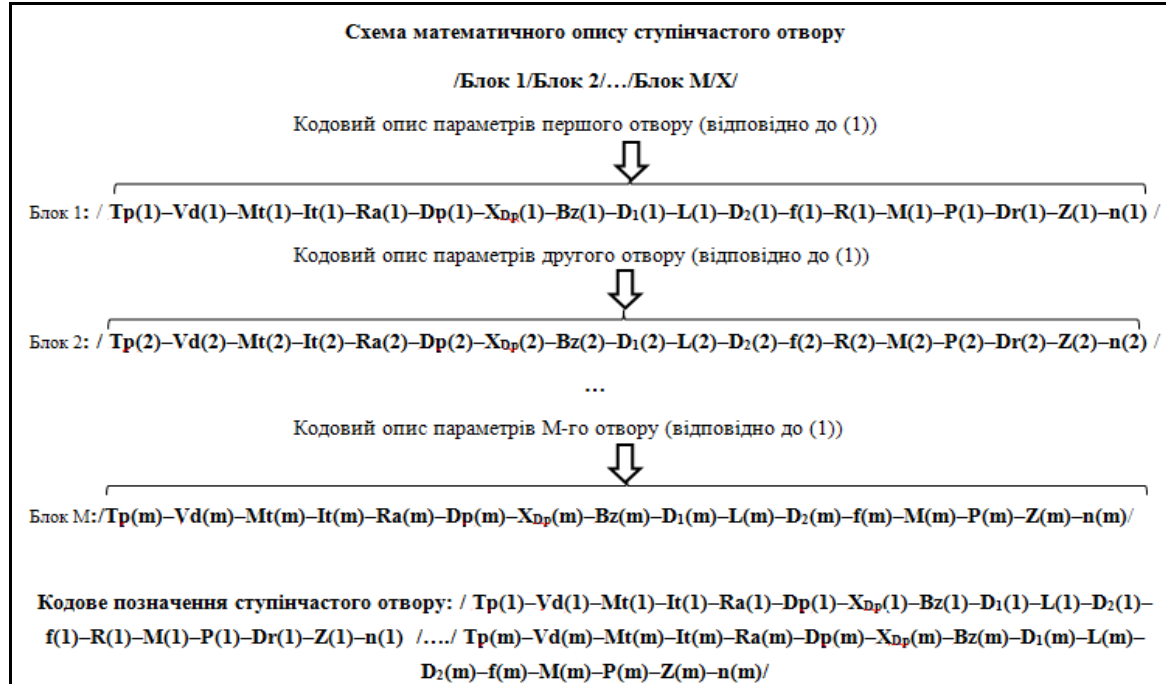


Рисунок 1 – Схема кодового позначення ступінчастого отвору

Другим етапом формалізації опису осьового різального інструменту є створення уніфікованої системи математичного опису осьового різального інструменту. Пропонується для опису осьового різального інструменту використовувати систему математичного у вигляді кодового запису (рис. 2).

Кодове позначення включає в себе п'ять блоків компонентів:

A – блок основних класифікаційних ознак осьового інструменту;

B – блок параметрів точності та шорсткості, яких можна досягти при обробці даним інструментом;

C – блок основних геометричних параметрів інструменту;

D – блок додаткових геометричних параметрів інструменту;

E – блок параметрів ріжучої пластини;

F – блок вартісно-експлуатаційних характеристик інструменту.

Блок A складається з шести компонентів (2):

$$A = \langle Vf, Tf, Kf, Mf, Sf, Pf \rangle, \quad (2)$$

де  $Vf$  – множина значень виду осьового різального інструменту;

$Tf$  – множина значень типу осьового різального інструменту;

$Kf$  – множина значень конструктивного виконання осьового різального інструменту;

$Mf$  – множина значень матеріалу робочої частини інструменту;



$Sf$  – множина значень конструктивного виконання інструменту за способом підводу змащувально-охолоджувальної рідини;

$Pf$  – множина значень покриття інструменту.

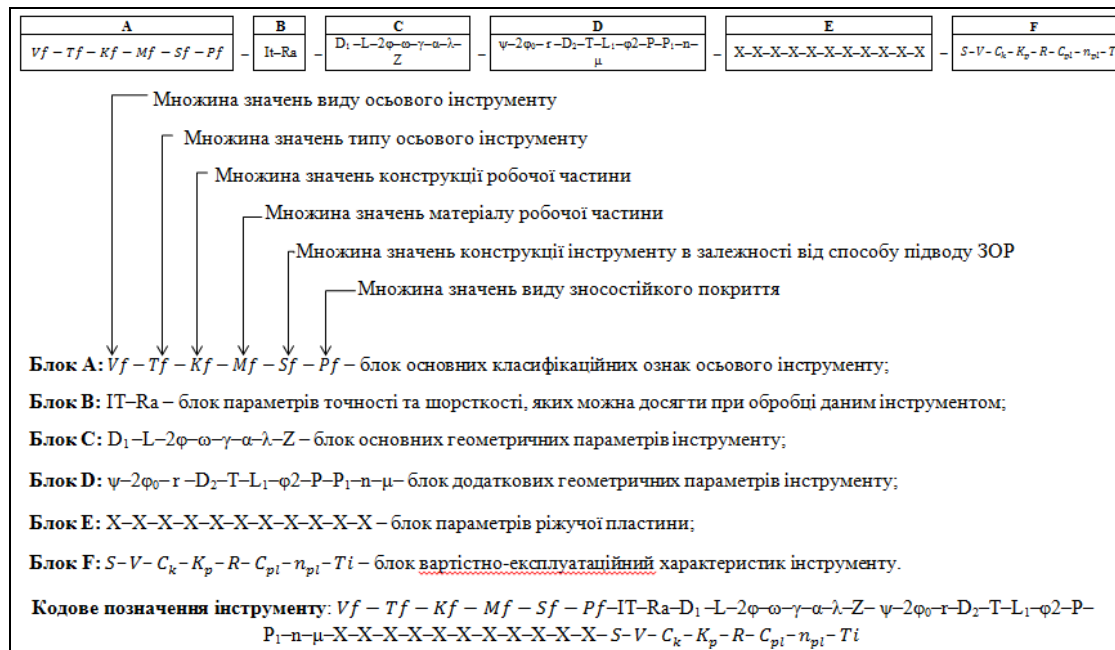


Рисунок 2 – Система кодування та опису параметрів осевого інструменту

Блок В складається з двох компонентів (3):

$$B = \langle It, Ra \rangle, \quad (3)$$

де  $It$  – множина значень класу точності (квалітету), що досягається при обробці даним інструментом;  $Ra$  – множина значень якісної характеристики (шорсткості поверхні), якої можна досягти при обробці даним інструментом.

Блок С складається з наступних компонентів (4):

$$C = \langle D_1, L, 2\varphi, \omega, \gamma, \alpha, \lambda, Z \rangle \quad (4)$$

де  $D_1$  – множина значень діаметру робочої частини інструменту;  $L$  – множина значень довжини робочої частини інструменту;  $2\varphi$  – множина значень куту при вершині;  $\omega$  – множина значень куту нахилу гвинтових канавок;  $\gamma$  – множина значень переднього кута;  $\alpha$  – множина значень заднього кута;  $\lambda$  – множина значень куту нахилу різальної кромки;  $Z$  – множина значень кількості стружкових канавок.

Блок D складається з 11 компонентів (5):

$$D = \langle \psi, 2\varphi_0, r, D_2, T, L_1, \varphi_2, P, P_1, n, \mu \rangle, \quad (5)$$

де  $\psi$  – множина значень куту нахилу поперечної кромки;

$2\varphi_0$  – множина значень допоміжного куту при вершині (для свердла гвинтового і центрового);

$r$  – множина значень кількості стружколомних канавок (для гвинтового свердла);

$D_2$  – множина значень максимального діаметру конусу (для конічного осевого інструменту) або діаметру головки (для торцевого зенкеру);

$T$  – множина значень типу різі (для мітчика);

$L_1$  – множина значень довжини забірної частини (для мітчика);

$\varphi_2$  – множина значень куту нахилу забірної частини (для мітчика);

$P$  – множина значень кроку різби (для мітчика);

$P_1$  – множина значень напрямку різі (для мітчика);

$n$  – множина значень кількості заходів (для мітчика);

$\mu$  – множина значень куту нахилу різбових канавок (для мітчика).

Згідно зі стандартами ISO 1832–2004 позначення різальної пластини включає 11 основних компонентів (рис. 3), які увійшли у блок E.



Рисунок 3 – Позначення різальних пластин

Блок F складається з вартісно-експлуатаційних характеристик, які включають 8 компонентів (6):

$$F = \langle S, V, K_p, C_k, C_{pr}, R, C_{pl}, n_{pl}, Ti \rangle, \quad (6)$$

де  $S$ ,  $V$  – подача і швидкість, рекомендовані для інструменту,

$C_k$  – вартість цільного інструмента (грн.) (або корпусу для збірного),

$K_p$  – кількість переточувань для цільного інструменту;

$C_{pr}$  – вартість переточування різальної кромки;

$R$  – ресурс корпусу для збірного інструменту;

$C_{pl}$  – вартість пластин для збірного інструмента (грн.);

$n_{pl}$  – число різальних кромок в пластині збірного інструмента;

$Ti$  – період стійкості нормативний (хв.).

Так як в сучасному машинобудуванні для обробки складних, багатоступінчатих отворів широко застосовується комбінований осьовий різальний інструмент (свердло – мітчик, свердло – розвертка і т.п.), на основі системи кодування осьового різального інструменту (рис. 2) розроблено систему кодування комбінованого різального інструменту у вигляді кодового запису, що складається з блоків, кожен з яких описує окрему ступінь комбінованого інструменту за системою кодування осьового різального інструменту (рис. 2). Визначено основні компоненти, спільні для усіх ступенів комбінованого осьового різального інструменту та виокремлено їх в окремий блок, у який повністю увійшов блок F і який знаходиться на останньому місці кодового запису інструменту (рис. 4).

Розроблена система опису осьового інструменту та отворів покладена в основу програмного забезпечення, яке виконує дві задачі: представляє осьовий інструмент, або отвір у кодовому вигляді та навпаки, розшифровує кодове позначення інструменту або

отвору. Дане програмне забезпечення реалізовано за допомогою сучасні середовища програмування Delphi.

На рис. 5 представлено інтерфейс програми. Програмне забезпечення дозволяє кодувати та декодувати будь-які отвори та осьовий інструмент. Програма дозволяє створювати базу інструменту, сформовану з математичних записів цих інструментів, вносити зміни до бази (видаляти старий, додавати новий інструмент), що відрізняє її від аналогів.

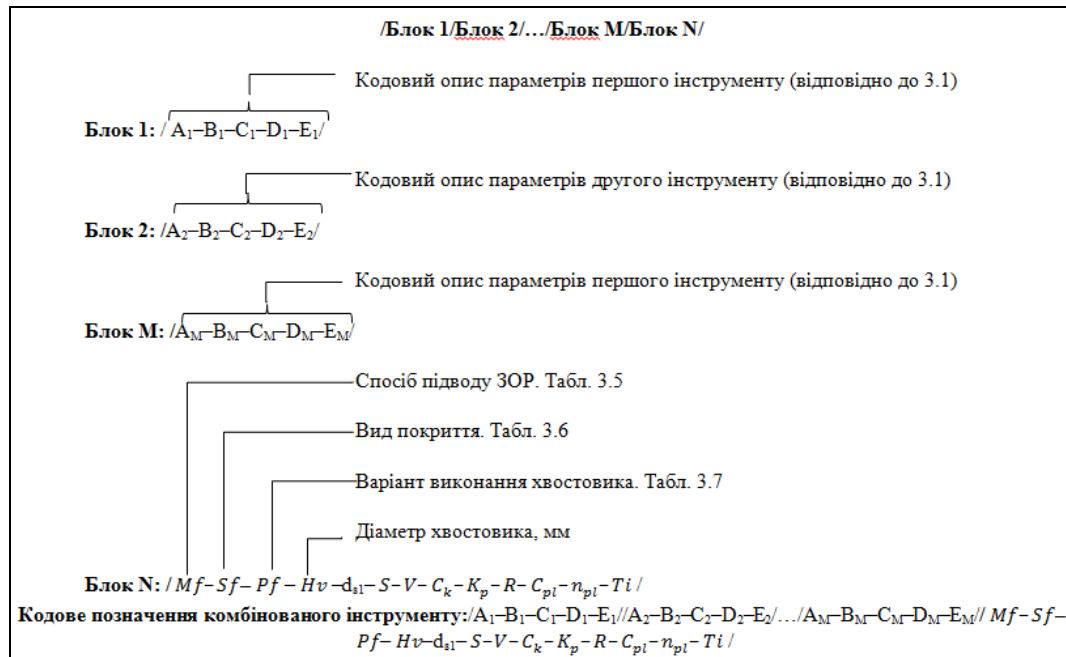


Рисунок 4 – Схема кодового позначення комбінованого інструменту

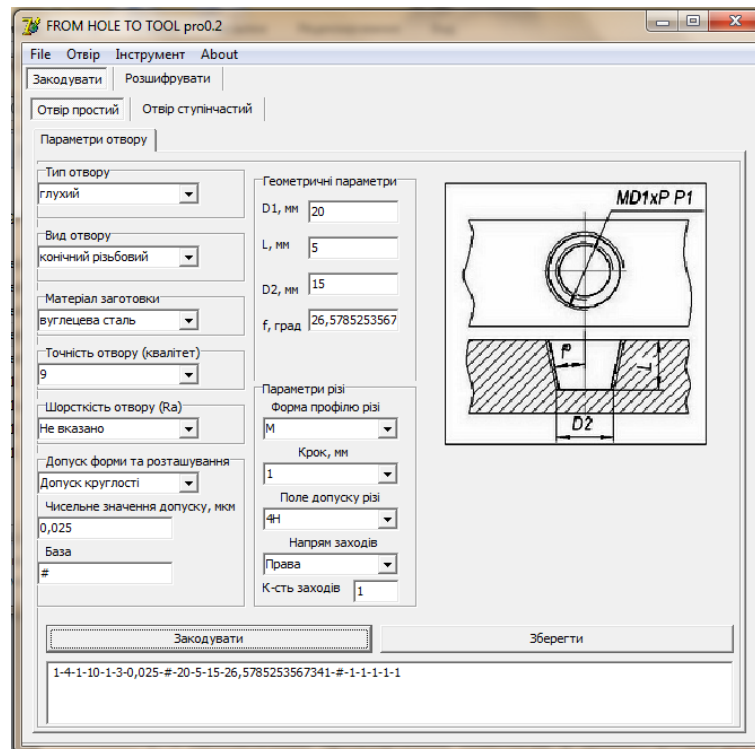


Рисунок 5 – Інтерфейс розробленої програми кодування та декодування отворів та осьового інструменту

## Висновки

Розроблена система математичного опису осевого різального інструменту та отворів та створене програмне забезпечення на її основі дозволило уніфікувати різноманітні осеві різальні інструменти та поверхні, що ними оброблюються. Впровадження розробленого програмного забезпечення дасть змогу порівнювати між собою конструктивні та вартісно-експлуатаційні особливості осевого інструменту різних фірм-виробників, що в свою чергу призведе до скорочення витрат на технологічну підготовку виробництва.

## Список літератури

1. Челищев Б.Е. Автоматизация проектирования технологии в машиностроении [Текст] / Б.Е.Челищев, И.В. Боброва, А. Гонсалес-Сабатер; под ред. Н.Г.Бруевича. – М.: Машиностроение, 1987. – 264 с.
2. Михалев О.Н. Повышение степени автоматизации CAD/CAM систем при проектировании обработки точных отверстий на многоцелевых станках с ЧПУ [Текст] / О. Н. Михалев, А.С. Янющкин. – Вестник компьютерных и информационных технологий. – М.: Машиностроение. – . №5(47), 2008. – С. 33-38.
3. Аверченков В.И. Автоматизация выбора режущего инструмента для станков с ЧПУ: монография [электронный ресурс] / В.И. Аверченков, А.В. Аерченков, М.В. Терехов, Е.Ю. Кукло. – 2-е изд., стереотип. – М.: ФЛИНТА, 2011. – 151 с.
4. SANDVIK Coromant Technical guide – Руководство по металлообработке – Сверление : Drilling Технический справочник от SANDVIK Coromant 2009. – SANDVIK Coromant. – 88 с.
5. Электронный каталог Iscar [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iscar.com/Ecat/>.
6. Mitsubishi Materials Токарный инструмент, вращающийся инструмент, инструментальные системы : общий каталог 2007-2009. – Mitsubishi Materials Corporation, 1085 с.
7. Каталог продукции CoroGuide [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://coroguide.coromant.sandvik.com/>.
8. Родин П. Р. Металлорежущие инструменты: [Текст] Учебник для машиностроительных вузов / П. Р. Родин. – Х.: «Вища школа», 1974. – 400 с.

В статье представлена формализация описания осевого режущего инструмента и обрабатываемых отверстий по их основным признакам, предложена система математического описания осевого режущего инструмента и обрабатываемых отверстий в виде кодовой записи. Разработанную систему математического описания положен в основу программного обеспечения, использование которого позволит сравнивать между собой конструктивные особенности осевого инструмента различных фирм – производителей, что, в свою очередь, приведет к сокращению времени на подбор осевого режущего инструмента по всему спектру существующего инструмента, тем самым уменьшая трудоемкость обработки отверстий.

The article introduces the concept of unification axial cutting tool and the machined holes for their main features , the system of their mathematical description in the form of code writing. The designed system mathematical description of the basis for the software, the use of which would allow a comparison between the structural features of the tool axial different manufacturers , which in turn would reduce time for selection of axial cutting tool across the spectrum of current thus reducing the complexity of holes .

Одержано 30.04.14

УДК 556

А.В. Татаров, доц., канд. техн. наук, О.В. Стрелець, ст.гр. ЕО-10

*Кіровоградський національний технічний університет*

## Контроль якості води річки Інгул

В статті представлено результати дослідження по контролю якості води р. Інгул, – яка є лівою і найбільшою притокою Південного Бугу. Контроль якості води в річці Інгул здійснювали за таким показниками: хімічне споживання кисню (ХСК), повна біохімічна потреба кисню (БПКп), лужність, жорсткість води та вміст розчиненого кисню у воді. Згідно проведених літературних досліджень, стан води в р.Інгул можна охарактеризувати, як помірно забруднений.

**хімічне споживання кисню (ХСК), повна біохімічна потреба кисню (БПКп), лужність, жорсткість, нормальний розчин (н.р.), чистий для аналізу (ч.д.а.)**

Понад 71 % поверхні Землі покрито водою. Однак ніколи і ніде вода у природі не буває чистою через те, що вона є найкращим природним розчинником.

Наявність значної кількості хімічних інгредієнтів зумовлює певні фізичні, фізико-хімічні, біологічні та органолептичні властивості природних вод. Ці властивості є також показником якості води. Серед них найважливішим є густина води, її прозорість, кольоровість, каламутність, смак, запах, рН, температура, окисно-відновний потенціал ( $E_h$ ), електропровідність та п'ятидобове біохімічне споживання кисню (БСК<sub>5</sub>).

Кіровоградська область розташована у центрі України, у межах річки Дніпра і Південного Бугу у південній частині Придніпровської височини. Водні ресурси області представлені 438 річками загальною довжиною 5558 км.

Найбільш забрудненою річкою області залишається одна з найважливіших водних артерій Кіровоградщини – Інгул.

У відповідності до "Програми державного моніторингу довкілля" в Кіровоградській області контроль за якістю поверхневих вод здійснює Державне агентство водних ресурсів України (Держрибагенство). Місцем контролю стала водоохоронна зона Кіровоградського водосховища "Лелеківський водозабір" обласного виробничого комунального підприємства "Дніпро-Кіровоград".

Протягом 2013 року у створі було відібрано 12 проб води на гідрохімічні дослідження, 4 - на радіологічне забруднення та виконано 348 вимірювань показників якості води. Перевищення гранично допустимих концентрацій, встановлених для водойм господарсько-побутового водопостачання (ГДК) у відповідності до СанПіН №4630-88, спостерігалися з 5 показників: хімічного споживання кисню (ХСК), біологічного споживання кисню, лужності, жорсткості та магнію, кисневий режим водосховища був задовільним, вміст розчиненого кисню знаходився в межах 7,14 - 12,57 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, при нормі не менше 4,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Перевищення показників гранично допустимих концентрацій, встановлених для водойм господарсько-побутового водопостачання (ГДК), спостерігалося на протязі року у всіх відібраних пробах по ХСК від 21,01 до 36,98 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (норма 15,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), БПКп – від 3,27 до 4,41 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (норма ГДК=3,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), а також в дев'яти пробах з дванадцяти полуужності 6,62 – 7,50 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> при нормі 0,5-6,5 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, та в 5 пробах із 12 по магнію 49,86мг/дм<sup>3</sup> при нормі 40,0 мг/дм<sup>3</sup>, вміст заліза у воді становить - 0,5-1,7 при

нормі не більше 0,2 мг/л. Загальна жорсткість води перевищувала нормативні показники в п'яти пробах. Показник жорсткості знаходився в межах від 6,0 до 9,4 мг-екв/дм<sup>3</sup> при нормі ГДК 7,0 мг-екв/дм<sup>3</sup>. Збільшення жорсткості води спостерігалось в холодний період року за рахунок сульфатів, кальцієвих та магнієвих солей.

Хлориди, сульфати та гідрокарбонати натрію (калію), магнію та кальцію надходять до поверхневих вод суші в основному внаслідок розчинення у воді різних гірських порід, мінералів, солей тощо. Наприклад, кальцій міститься в природі переважно у вигляді карбонату в багатьох мінералах (кальцит, мармур, вапняк, крейда, мергель, доломіт), далі у вигляді сульфату (гіпс, ангідрит) і, нарешті, в породах вулканічного походження (граніт, діорит, базальт), які на 100 кг породи містять приблизно 4 кг хімічно зв'язаного кальцію. Сульфати кальцію відносно добре розчинні у воді і разом із сульфатами магнію створюють постійну твердість води. БПК вказує перевантаженість води органічними забруднювачами.

Багато органічних сполук різних класів надходить до природних вод із стічними водами підприємств органічного синтезу, а також з комунально-побутовими та сільськогосподарськими стоками. Такі сполуки, особливо відходи хімічних виробництв, часто є дуже токсичними, і їх вміст у природних водах треба ретельно контролювати.

Для визначення загального заліза у воді використовується колориметричний метод на основі реакції іонів  $\text{Fe}^{3+}$  з роданідом калію або амонію у кислому середовищі  $2\text{FeCl}_3 + 6\text{KCNS} = \text{Fe}[\text{Fe}(\text{CNS})_6] + 6\text{KCl}$ .

В результаті такої взаємодії утворюється яскраво-червоний роданід заліза, інтенсивність забарвлення якого пропорційна вмісту заліза. Вимірюють її на фотоелектроколориметрі. Для якісного визначення в пробірку поміщається 10 мл проби, прибавляють одну краплю концентрованої азотної кислоти, декілька крапель 5 %-го розчину перекису водню і приблизно 0.5 мл 20 %-го розчину роданіду калію.

При вмісті заліза близько 0.1 мг/л з'являється рожеве забарвлення розчину, а при більш високому вмісті – червоне.

Для кількісного визначення вмісту заліза в пробі  $\text{Fe}^{2+}$  попередньо окиснюють до  $\text{Fe}^{3+}$ . Цим методом можна визначити 0.05-4.0 мг заліза в 1 л води з точністю до 0.05 мг/л.

Під час аналізу застосовують таке обладнання, реактиви та матеріали:

- фотоелектроколориметр із синьо-зеленим світлофільтром ( $\lambda = 500 \text{ нм}$ );
- кювети з товщиною шару 2-5 см;
- колби мірні місткістю 50 мл;
- колби термостійкі місткістю 200 мл;
- піпетки на 1; 5; 10; 25 мл;
- електроплитку;
- сірчану кислоту чиста для аналізу (ч.д.а.), розбавлений (1:2) розчин;
- перманганат калію, приблизно 0.1 нормального розчину (н.р). Розчиняють 3.2 КМnO<sub>4</sub> ч.д.а. в дистильованій воді і доводять об'єм до 1 л;
- щавлева кислота, приблизно 0.1 н.р Розчиняють 6.3 г  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  ч.д.а. в дистильованій воді і доводять об'єм до 1 л;
- соляну кислоту ч.д.а., розбавлений (1:1) розчин;
- роданід калію або амонію ч.д.а., 20 %-ий розчин;
- залізо-амонієві галуни, стандартний розчин.

Для визначення заліза у воді широкогорлу колбу для кип'ятіння місткістю 200 мл поміщають 50 мл добре перемішаної проби, яка містить не більше 4.0 мг заліза в 1 л, або ж менший об'єм проби, розбавленої дистильованою водою до 50 мл, добавляють 2.5 мл розбавленої сірчаної кислоти, 2.5 мл розчину перманганату і кип'ятять суміш 3-5 хвилин до тих пір, поки не випарується приблизно 5 мл рідини. Гарячий розчин знебарвлюють щавлевою кислотою і обережно приливають до нього розчин

перманганату калію до повторного виникнення рожевого забарвлення. Якщо окиснений розчин мутний, то його після охолодження фільтрують і об'єм фільтрату доводять до 50 мл. Додається 2.5 мл розбавленої соляної кислоти і перемішується. Також додається 5.0 мл розчину роданіду і після перемішування зразу ж вимірюється оптична густина. Вводиться поправка на оптичну густина холостої проби, яка приготовлена таким самим способом, але з дистильованою водою і по калібрувальній кривій знаходять вміст заліза.

Вміст іонів, мг/л, обчислюють за формулою:  $x = c \cdot 50 / V$ , де

$c$  – концентрація заліза, знайдена за калібрувальною кривою, мг/л;

$V$  – об'єм проби, взятої для визначення, мл; 50 – об'єм, до якого розбавлена проба, мл.

Під лужністю води розуміють суму аніонів гідрокарбонатних, карбонатних, гідратних та інших солей слабких кислот (вугільної, фосфорної, кремнієвої та ін.). Розрізняють такі види лужності: загальну, вільну, гідрокарбонатну, карбонатну, гідратну.

Лужність можна визначити методом титрування води розчином сильної кислоти. Кількість розчину, витрачена на досягнення рН 8.3, еквівалентна вільній лужності; кількість, потрібна для досягнення рН 4.5, еквівалентна загальній лужності.

Для визначення вільної лужності відміряють 100 мл проби. Воду з високою лужністю беруть у меншій кількості і доводять об'єм приблизно до 100 мл прокип'яченою і охолодженою дистильованою водою. Прибавляють 0.1 мл (2 краплі) розчину фенолфталеїну і титрують на білому тлі 0.1 н. розчином соляної кислоти до повного знебарвлення. При електрометричному визначенні титрують до рН 8.3.

Для визначення загальної лужності відміряють 100 мл проби або використовують розчин після визначення вільної лужності, прибавляють 0.15 мл (3 краплі) змішаного індикатора або 0.1 мл (2 краплі) метилового оранжевого. Потім продувають повітря і одночасно титрують на білому тлі 0.1 н. розчином соляної кислоти до моменту, коли зелене забарвлення змішаного індикатора перейде на брудно-сіре або до моменту переходу забарвлення метилового оранжевого з жовтого в оранжеве. Повітря продовжують продувати і через 5 хвилин, якщо потрібно, дотитровують.

При електрометричному визначенні продування проводиться так само, але титрують до рН 4.5. При менш суворих вимогах до точності визначення титрування по метиловому оранжевому проводять без продування. Титрують з бюретки із ціною поділки 0.1 мл; точність відліку – до 0.05 мл. При аналізі природних вод, які мають низьку загальну лужність, титрують з мікробюретки і відлік роблять з точністю до 0.005 мл.

Отже, можна зробити висновок про те, що якість води обумовлюється сукупністю розчинених в ній мінеральних і органічних речовин, газів, колоїдів, завислих речовин і мікроорганізмів. Загальна оцінка якості води у Кіровоградському водосховищі – помірно забруднена. Для покращення якості води необхідно зменшити у ній показники жорсткості, лужності, ХСК та БПК. Для очистки забруднених поверхневих вод пропонується застосувати фізико-хімічний метод очистки.

## Список літератури

1. Набиванець Б.Й., В.В. Сухан, Л.В. Калабіна Аналітична хімія природного середовища: К.: Либідь, 1996. - 304с.
2. Бистрякова Ю.І., Сташук А.І., Козловська М.С. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Кіровоградській області. ТОВ « Центр екологічної освіти та інформації». - 153 с.
3. Мацнів А.І., Проценко С.Б., Саблій Л.А. Практикум з моніторингу та інженерних методів охорони довкілля.- Рівне: ВАТ "Рівненська друкарня, 2002.-464 с.:іл.

Одержано 16.04.14

УДК 657

Ю.О. Ткачова, ст. гр. ОА 13-м

*Кіровоградський національний технічний університет*

## Організація державного фінансового контролю виконання кошторису в бюджетних установах

У статті визначено основні елементи організації державного фінансового контролю щодо виконання кошторису бюджетної установи. Запропоновано запровадження методики періодичного контролю відповідності розпорядників бюджетних коштів

**бюджетна установа, державний фінансовий контроль, кошторис, виконання кошторису**

Для виконання функцій, що визначені законодавством, бюджетні установи отримують кошти із державного чи місцевого бюджетів відповідно до затвердженого у встановленому порядку кошторису доходів та видатків. Окрім того, що бюджетні установи отримують кошти із загального фонду бюджету на виконання основних завдань, вони також можуть отримувати доходи від здійснення господарської діяльності, наприклад, надання платних послуг, які називають власними коштами або коштами спеціального фонду. Слід при цьому відмітити, що і кошти загального фонду і кошти спеціального фонду є бюджетними коштами, вони суворо плануються та витрачаються згідно із затвердженими кошторисами.

У зв'язку з цим постає питання щодо необхідності дослідження особливостей здійснення внутрішнього та зовнішнього фінансового контролю за виконанням кошторису доходів і видатків установ. Поряд із цим, актуальним залишається питання взаємозв'язку внутрішнього та зовнішнього контролю за виконанням кошторису бюджетної установи, що й зумовлює необхідність його дослідження.

Проблеми формування ресурсів бюджетних установ та ефективність їх використання стали предметом дослідження як вітчизняних, так і зарубіжних науковців. Так, Атамас П.Й., Джога Р.Т., у своїх публікаціях розкривають основні принципи фінансування та здійснення видатків бюджетними установами та організаціями. Проблеми контролю за фінансово-господарською діяльністю бюджетних установ розглядалися у працях Александрова В.Т., Андрєєва П.П. [1], Ворони О.І., Германчука П.К., Каленського М.М., Калюги Є.В. [3], Крисюка В.І., Мниха Є.В. [4], Чечуліної О.О. [7], Шестак В.С., Юрія С.І. [8] та інших науковців.

Метою статті є дослідження та визначення основних елементів організації державного фінансового контролю щодо виконання кошторису бюджетної установи та з'ясування необхідності запровадження методики періодичного контролю відповідності розпорядників бюджетних коштів.

Систематичний контроль за виконанням кошторису, формуванням видатків та цільовим використанням коштів бюджетних установ здійснюють окремі працівники, зокрема, це можуть бути: бухгалтери, фінансисти, внутрішні контролери, економісти та працівники фінансових інспекцій тощо.

Контроль виконання кошторису бюджетними установами починається на етапі складання кошторису і закінчується аналізом його виконання.



Взагалі бюджетний процес та, особливо, процес формування доходів бюджетних установ є складним та багатоетапним, що пояснюється необхідністю здійснення контролю за формуванням показників доходності установ як всередині їх, так і вище стоячими організаціями, з метою забезпечення економного та ефективного витрачання бюджетних коштів.

Організація контролю виконання кошторису бюджетної установи – це сукупність заходів, спрямованих на перевірку доцільності кожної статті кошторису, дотримання встановлених меж асигнувань і з'ясування причин їх відхилень (при наявності), з метою підтвердження ефективності використання бюджетних коштів.

За результатами виконаних процедур, головні розпорядники розглядають показники проектів кошторисів розпорядників нижчого рівня і складають проекти зведених кошторисів. На їх основі формуються бюджетні запити для вищестоящих органів для включення їх до проектів відповідних бюджетів.

Особливим аспектом при проведенні контрольних процедур з перевірки виконання кошторису бюджетними установами є внутрішній контроль, що здійснюється розпорядниками нижчого рівня при визначенні обсягів видатків бюджету, стосовно об'єктивності визначення потреб установ у бюджетних коштах, виходячи з її основних виробничих показників. Усі показники, що включаються до проекту кошторису, повинні бути обґрунтовані відповідними розрахунками [1, с. 58].

Зважаючи на складність контрольних процедур, багаторівневість та обсяги контрольних робіт, може здатися, що здійснення зовнішнього незалежного фінансового контролю кошторису, у частині формування доходів, є недоцільним, оскільки процес складання проекту та затвердження кошторису поєднує внутрішньовідомчий і зовнішній контроль. Але потрібно зважати на наявність людського фактору у бюджетному процесі, неможливість його виключення, та відповідно, уникнення помилок чи шахрайства у даній сфері.

Тим не менш, особливої уваги і аналізу потребують власні надходження бюджетних установ, тому що їх формування і використання чітко регламентовано. До таких доходів відносять:

- кошти від послуг на платних умовах, що надаються бюджетними установами згідно з їх функціональними повноваженнями. Вони мають постійний характер і плануються у бюджеті;
- надходження бюджетних установ від господарської або виробничої діяльності;
- надходження бюджетних установ від реалізації майна.

За першими двома групами необхідно контролювати, чи не планується отримувати доходи від видів діяльності, що не включені до переліків, які затверджуються Кабінетом Міністрів України. Також доцільно здійснити перевірку відповідності запланованих видатків напрямам, що передбачені законодавчо.

Під час визначення видатків у проектах кошторисів установи повинен забезпечуватись суворий режим економії коштів і матеріальних цінностей. До кошторисів можуть включатися тільки видатки, передбачені законодавством, необхідність яких обумовлена характером діяльності установи.

Контроль виконання кошторису, у його видатковій частині, крім внутрішньовідомчого, передбачає здійснення обов'язкових перевірок фінансовими інспекціями, що передбачено наказом ДФІ України «Про затвердження Методичних рекомендацій» [5]. Згідно вказаних рекомендацій, обов'язковими при перевірці кошторису бюджетних установ є такі типові питання:

- наявність кошторису, плану асигнувань загального фонду бюджету та інших документів згідно з нормативно-правовими актами щодо касового виконання

державного (місцевого) бюджету за видатками, дотримання порядку їх розгляду та затвердження;

- дотримання вимог законодавства щодо формування доходної та видаткової частин кошторису за загальним та спеціальним фондами, в тому числі стосовно: відповідності затверджених в кошторисі сум асигнувань загального фонду бюджету на здійснення видатків; наявності та обґрунтованості розрахунків щодо потреби в бюджетних асигнуваннях загального фонду бюджету на здійснення видатків; дотримання визначених законодавством граничних обсягів витрат на окремі види товарів, а також заходів щодо економного та раціонального використання бюджетних коштів;

- дотримання порядку внесення змін до кошторису;

- стан виконання кошторису, в тому числі відповідність проведених касових видатків затвердженим обсягам асигнувань, відповідність використаних бюджетних коштів їх цільовому призначенню (в розрізі складових витрат та джерел їх фінансування), відповідність обсягів взятих зобов'язань розміру бюджетних асигнувань, затверджених кошторисом [9, с. 85].

Реалізація бюджетного процесу відбувається через спеціальні державні органи та відповідальних працівників, з діями чи бездіяльністю яких пов'язано багато недоліків, тому, доцільним було б запровадження методу періодичного контролю, щодо відповідності вищих службовців, які забезпечують реалізацію такого процесу. Запровадження даного методу та контроль за його дотриманням, дозволить визначити кваліфікацію осіб, їх службову та професійну відповідність займаним посадам, результативність їх роботи, відповідальність, знання нормативно-правової бази, поточних змін законодавства тощо. Такий вид контролю буде сприяти більш ефективному управлінню установами та організаціями бюджетної сфери та забезпечить зниження рівня ризику виникнення помилок за результатами невірних прийнятих управлінських рішень.

## Список літератури

1. Андреев П. П., Чечуліна О. О. / Внутрішній контроль та аудиту секторі державного управління України та європейський досвід: [навч. посібник] / [П. П. Андреев, О. О. Чечуліна, Тайнен ван Ян та ін.]. – К. : Кафедра, 2011. – 220 с.
2. Бутинець Ф. Ф., Бардаш С. В., Малюга Н. М. / Контроль і ревізія / [Ф. Ф. Бутинець, С. В. Бардаш, Н. М. Малюга та ін.]; заг. ред. Ф. Ф. Бутинця. – Житомир : ЖІТІ, 2000. – 389 с.
3. Калюга С. В. Фінансово-господарський контроль у системі управління : [монографія] / С. В. Калюга. – К. : Ельга, Ніка-Центр, 2002. – 360 с.
4. Никонович М.О. / Організація і методика аудиту : навч. посібник / [М. О. Никонович та ін.]; за ред. Є.В. Мниха. – К. : КНТЕУ, 2006. – 472 с.
5. Про затвердження Методичних рекомендацій : затв. наказом Державної фінансової інспекції України від 11.12.2011 р. № 90 Електронний ресурс. – Режим доступу : [www.gov.rada.ua](http://www.gov.rada.ua)
6. Чекалкіна О.С. Нормативно-правове забезпечення складання кошторису бюджетної установи / О. С. Чекалкіна // Управління розвитком. – 2011. – № 17 (114). – С. 85–87.
7. Чечуліна О. О. Контроль бюджетних повноважень при виконанні бюджетів / О. О. Чечуліна // Фінанси України. – 2007. – № 6. – С. 64–68.
8. Юрій С. І. Розвиток державного фінансового контролю в Україні / С. І. Юрій // Проблеми фінансової теорії в постстабілізаційний період : матеріали наук. конф. професорсько-викладацького складу, (Тернопіль, 13 квітня 2006 р.). – Тернопіль, 2006. – С. 3–5.
9. Яблонська Г. В. Удосконалення контролю виконання кошторису видатків на утримання бюджетної установи / Г.В. Яблонська // Управління розвитком. – 2011. – № 19 (116). – С. 84–86.

Отримано 16.04.14

УДК 621.039.7

А.О. Ковальова, студ. гр. ЕО-13 С, А.П. Мартиненко, доц.,  
В.Г. Мартиненко, ст. викл.

Кіровоградський національний технічний університет

## Ліхеноіндикація діяльності уранодобувних підприємств

Узагальнені результати досліджень про використання лишайників в контролі такого показника якості середовища як радіоактивне забруднення, одного з найбільш небезпечних для здоров'я людей і інших представників біоти видів забруднення. Приводяться дані про накопичення сланями лишайників природних і техногенних радіонуклідів.

**лишайник, індикатор, радіоактивне забруднення**

Одним із методів ліхеноіндикації є біогеохімічна індикація забруднення повітря. Вона ґрунтується на визначенні кореляційної залежності між концентрацією поллютантів у повітрі та їх вмістом у сланях лишайників.

Лишайники можна розглядати як одне з ефективних депонуючих середовищ. В силу біологічних особливостей (відсутня коренева система і система регулювання надходження в слань речовин із довкілля) лишайники отримують елементи мінерального живлення із атмосфери. Цей факт привів свого часу до широкої наукової зацікавленості лишайниками як сурогатними рецепторами атмосферних випадінь і використання їх в якості біоіндикаторів забруднення середовища. Експериментально була доведена висока швидкість переходу радіоіотопів із середовища в талом лишайника [1,2].

Для дослідження обрані такі екологічні групи лишайників: епілітні, які мешкають на поверхні гірських порід, епіфітні – на корі дерев і кущах, епігейні – на поверхні ґрунту. Об'єктом біогеохімічної індикації стали представники широко розповсюджених і таких, що найчастіше зустрічаються на Кіровоградщині, видів листоватих та кущистих лишайників (*Parmelia sulcata*, *Hypogymnia physodes*, *Cladina rangiferina*, *Cladina mitis*, *Stereocaulon sp.*, *Umbilicaria sp.*, *Cetraria islandica*, *Stereocaulon paschale*) на таких породах дерев: *Populus nigra* L., *Salix alba* L., *Tilia cordata* Mill., *Quercus robur* L., *Acer negundo* L., *Aesculus hippocastanum* L., *Betula pendula* Rotb. При відборі проб перевага надавалася лишайникам, що ростуть на найбільш поширених в міських насадженнях *Fraxinus*, *Robinia pseudoacacia*, *Betula penolula*. В кожному пункті обстежували не менше десяти екземплярів однієї породи, одного віку (відбирали старші дерева). При виборі об'єкту дослідження керувалися також літературними даними [3] по радіостійкості лишайників. Обрали: найбільш радіостійкі *Parmelia sulcata*, *Cladina rangiferin*, середньостійкі *Hypogymnia physodes*, *Stereocaulon sp.* і найменш радіостійкі *Cetraria islandica*, *Stereocaulon paschale*.

Встановлено, що, особливо фізичні і хімічні, властивості субстрату впливають на епіфітні лишайники. Для них велике значення має структура кори, її розчленованість, жорсткість, частота відшарування. Епіфітна лишайникова рослинність різних деревних порід відрізняється за складом. На стовбурах сосен звичайна синузія

утворена *Hypogymnia physodes* і *Pseudevernia furfuracea*. На дубах, липах і інших листяних породах ці лишайники не зустрічаються, але тут розвиваються види листатої *Parmelia sulcata*, *P. caperata* і куцисті *Evernia prunastri*. Для стовбурів осики характерні угруповання, які утворені видами фісцій, ксанторій, калоплаки.

Видовий склад лишайникових угруповань залежить не тільки від виду дерева, але і від його віку. На молодих деревах листяних порід, які мають гладеньку тонку шкірку, розвиваються накипні лишайники з ендоефлеїдними сланями (види опеграфи, артонії). З віком властивості кори змінюються: вона стає грубою, на ній з'являються тріщини і нерівності. Змінюється угруповання лишайників. На такій корі оселяються листаті і куцисті лишайники (види паргелії, евернії, рамаліни), а з накипних – види леканор, лецидей. Крім того, склад епіфітних синузій лишайників на одному й тому ж стовбурі дерева відрізняється в залежності від висоти над землею. В цьому випадку на розповсюдження лишайників чинять вплив не тільки фізичні особливості кори, а і екологічні фактори – освітленість, вологість.

Визначено, що питома активність урану в сланях *Cladina rangiferina* біля вентиляційного отвору шахти досягає 1857,3; біля рудо - сортувального комплексу – 1881,9 Бк/кг (табл.1).

Таблиця 1 – Питома активність (Бк/кг) урану-238 в сланях лишайників на території промислового майданчика

Лишайник	Місце відбору проби		
	вентиляційний отвір	дробарка	1-54 км від шахти
<i>Cladina rangiferina</i>	36,9-1857,3	12,3-1881,9	12,3-147,6
<i>Cladina mitis</i>	12,3-61,5	12,3-1623,6	12,3-147,6
<i>Stereocaulon sp.</i>	24,6-328,9	-	12,3-159,9
<i>Umbilicaria sp.</i>	73,8-233,7	110,7-184,5	-

На відстані 3 км від шахти активність ізотопу складає 25 % від активності на шахті; в 6 км- 12%; в 30 км – 1%. Вміст урану-238 корелюється з наявністю його в навколишньому середовищі. При віддалені від шахти концентрація урану-238 в сланях знижується (табл. 2). Серед представників чотирьох видів лишайників середня найменша величина поглинання урану-238 була у *Cladina mitis*, а найбільша - *Umbilicaria sp.* Неочікуваними стали відмінності в поглинанні радіонуклідів різними видами *Cladina*. Вони мають однакову анатомічну будову і структуру слані. Такі відмінності можна пояснити тільки особливостями складу вторинних метаболітів або мікроструктури клітинних стінок.

Таблиця 2 – Питома активність (Бк/кг) торію-232 і урану-238 в живих (нижній ряд) і мертвих (верхній ряд) частинах слані *Cladina mitis* на різній відстані від шахти

Радіонуклід	Відстань від шахти, м				
	0,5	3,0	6,0	12,5	30,0
Торій-232	4,43	13,63	2,1	0,52	0,52
	12,73	19,59	6,04	1,57	1,45
Уран-238	12,91	11,07	3,07	0,86	0,61
	24,48	16,97	8,36	1,97	1,72

Верхівкова молода частина слані епіфітних лишайників концентрує більше радіонуклідів за рахунок великої поглинальної спроможності. З роками за рахунок розчинення в наростаючій масі лишайника радіонукліди зміщуються із верхнього шару

в нижній. В епігейних лишайниках важких радіонуклідів більше накопичується в нижній частині слані. Максимальні відмінності концентрацій верхньої і нижньої частини слані відмічено поблизу шахти 0,5-3 км.

Населення розглядає всю територію шахти як єдину екосистему і потенційне джерело радіаційної небезпеки. Та з точки зору управління і використання, її поділяють на декілька підсистем (табл. 3). В кожній із цих зон з дерев зібрані слані лишайників *Hypogymnia physodes* і *Parmelia sulcata* для визначення альфа-, бета-, гамма-активності (табл. 3).

Таблиця 3 – Середня (мінімальна-максимальна) альфа-, бета-, гамма-активність (Бк/кг сухої маси) слані лишайників

Лишайник	Зона шахти	Активність		
		$\sum \alpha$ $\text{Sr}^{90}$ - $\text{Y}^{90}$	$\sum \gamma$ $\text{Cs}^{137}$	$\sum \alpha$ $\text{Pu}^{239}$
<i>Hypogymnia physodes</i>	робоча	2665(820-10000)	348(140-660)	173(0,25-300)
<i>Parmelia sulcata</i>		891 (660-1100)	475(300-670)	125(85-180)
<i>Hypogymnia physodes</i>	індустріальна	512(330-790)	186(52-320)	300(46-500)
<i>Parmelia sulcata</i>		682(300-520)	170(100-210)	216(170-280)
<i>Hypogymnia physodes</i>	санітарно захисна	913(220-1900)	140(100-180)	196(150-260)
<i>Parmelia sulcata</i>		623(420-750)	160(160-240)	115(57-220)

Підвищена активність радіонуклідів в сланях лишайників, особливо максимальні величини, спостерігається в робочій зоні. Характерною особливістю є досить високі величини альфа-активності в сланях лишайників на всій обстеженій території. Радіоактивність більшості проб лишайників на території шахти вища нормативів прийнятих МКРЗ і ERICA. Рекомендовані зараз граничні потужності доз опромінення рослин в 80-400 разів вищі значень аналогічного показника для людини (1 мЗв/год.). Індекс радіаційного впливу на рослини, розрахований з використанням стандартів МКРЗ, не перевищує 1, отже досліджений природний об'єкт можна вважати захищеним від іонізаційного випромінювання. Якщо скористатися стандартами ERICA, то для території, що прилягає до шахти, цей норматив більший в 9 разів за нормативний.

Проблема біологічної дії малих доз іонізуючого випромінювання є надзвичайно важливою з огляду на необхідність достовірної оцінки ступеня небезпеки малих доз для здоров'я людини й нормування дозових навантажень. Оскільки досліди на людині ставити не гуманно (досить Чорнобиля), ліхеноіндикація дозволить дати відповіді про вплив уранодобувної промисловості на населення.

## Список літератури

1. Бязров Л.Г., Куликов А.О. Концентрация радионуклидов в слоевищах лишайников и коре сосны вблизи Чернобыльской АЭС через 6 лет после аварии // Радиобиол. съезд, Киев, 20-25 сент., 1993: Тез.докл.-Пушино, 1993. –Ч.1. –163 с.
2. Кондратюк С.Я. Лишайники як індикатори стану довкілля // Біологія і хімія в школі, 1999. №1.– С.12-19.
3. Мартин Л.Н. Лишениндикация в условиях различного загрязнения воздуха: Автореф. дис.канд. биол.наук.-Свердловск, 1984. –17 с.

Одержано 17.04.14

УДК 621.795.3

К.Ю. Головач, студ. гр. ЕО-13С, А.П. Мартиненко, доц., В.Г.Мартиненко, ст. викл.  
*Кіровоградський національний технічний університет*

## Шкідливий вплив викидів лакофарбового виробництва

Зроблена спроба вибору засобів забезпечення сприятливих умов праці на виробництві лакофарбових матеріалів. Встановлено, що особливості вентиляційних систем визначаються санітарно-технічними характеристиками способів виробництва, зокрема якісними і кількісними параметрами, які характеризують втрати лакофарбових матеріалів в повітряне середовище.  
**емісія, органічні розчинники**

Шкідливість впливу газоподібних і пилових викидів на людину залежить від виду забруднювачів, що надходять в організм, і від їх концентрації. Вплив атмосферного забруднення на здоров'я людини може змінюватися від незначного подразнення до місцевого або загального руйнування певних органів і до повної інтоксикації організму. Крім того, забруднення атмосфери може супроводжуватися вторинним шкідливим впливом і призводити до зниження природної опірності хворобам. Хронічні захворювання організму можуть стати наслідком тривалої дії малих концентрацій забруднювачів, тобто наслідком хронічного впливу речовини.

На робочому місці концентрації токсикантів нижчі гранично допустимих. Але при порушенні передбаченого порядку роботи (наближенні впритул до щілини) концентрація шкідливостей в зоні дихання зростає в 2-3 рази. Якщо швидкість повітря в робочому отворі менша 0,5 м/с, вміст пилу фарби і ксилолу в зоні дихання робітників більший фонових значень.

Щоб встановити залежність концентрації забруднювачів від інтенсивності руху повітря, аналізи повторювалися при скороченому повітрообміні при 2160 і 950 м<sup>3</sup>/(год. × м<sup>2</sup>). В зоні дихання потрібна чистота повітря за пилом фарби і парами розчинника забезпечується при витраті вентиляційного повітря 2160 м<sup>3</sup>/год. на 1 м<sup>2</sup>. Концентрації свинцю більші гранично допустимих. В усіх випадках, коли кількість видаленого повітря складає 700 м<sup>3</sup>/год. на 1 м<sup>2</sup> (при умовній висоті 1 м) концентрація розчинника менша ГДК. При зниженні вказаної кількості до 550 м<sup>3</sup>/год. концентрації в отворі стають більшими в 3 рази.

Більшість синтетичних і природних плівкоутворювачів є органічними речовинами типу олігомерів або полімерів і не володіють вираженими токсичними властивостями. Виключення складають епоксидні матеріали. В їх смолах вміщується високо небезпечна речовина епіхлоргідрин. Шкідливість окремих синтетичних смол, що є компонентами ЛФМ, пов'язана з наявністю в них газоватих мономерів (формальдегіду, ізоціанатів) або пластифікаторів (трикрезилфосфату, амінів). Пігменти, які надають плівці забарвлення, є природними і синтетичними солями металів (охра, залізний сурик, цинкові або свинцеві білила, крон), металічними порошками (алюмінієва пудра) чи вуглецем (сажа). Всі свинцевовмісні пігменти (сурик, свинцеві білила, лимонний крон) є високотоксичними речовинами. Вони шкідливо впливають на

організм людини при потраплянні всередину через дихальні шляхи разом з твердими частинками фарби, які перебувають у повітрі впродовж технологічного процесу. Із пластифікаторів, які призначені для надання плівці еластичності, токсичними властивостями володіють трикрезил фосфат, савол і дибутилфталат. Вміст пластифікаторів в аерозолях 3-10 %.

В якості розчинників використовують багатокомпонентні і рідше однокомпонентні органічні розчинники, які є леткими легкоспалахуючими безбарвними рідинами з властивими для них специфічними запахами. Чим вища температура кипіння розчинників, тим повільніше вони випаровуються. Від ступені леткості залежить концентрація їх у повітрі і активність розповсюдження. Легколеткими є ацетон, бензол, бензин, толуол; середньо леткими: аміл-, етил- і бутилацетат. Важко леткі речовини, навіть якщо вони мають високу токсичність, несуть меншу небезпеку отруєння, ніж шкідливі речовини з високою леткістю.

Найбільш токсичними і в той же час широко розповсюдженими серед летких розчинників є ароматичні сполуки (толуол і ксилол), які, як і сольвент, формують основний склад більшості розчинників. Концентрація їх в зоні дихання робітників, що працюють в цехах без вентиляції, 130-925 мг/м<sup>3</sup>-для сольвенту, 1600-1700 мг/м<sup>3</sup> – для ксилолу. Найменш шкідливим розчинником є уайт - спирт. Згідно ГОСТ 12.1.005-76 всі розчинники належать до 4-го класу небезпеки, тобто вважаються малотоксичними. Підвищення понад допустимі норми концентрації ароматичних вуглеводнів викликають функціональні порушення центральної нервової системи (астенію, вегетоневроз, астеновегетативний синдром), які часто передують зміні складу крові.

На території Європи, за оцінками спеціалістів [1,2], щорічна емісія парів розчинників в атмосферу складає 550 тис. тонн. Разом з тим, ЛФМ на основі органічних розчинників залишаються значною складовою ринку ЛФМ, оскільки за рахунок спроможності тверднути при високій вологості і відємних температурах, можливості утворювати покриття гарної якості на складних підкладках, високій механічній і хімічній стійкості мають переваги серед інших ЛФМ. ЄС вже прийняв Директиву, що містить конкретні вказівки по зниженню ЛОС до певного рівня в багатьох секторах лакофарбової промисловості. Американська Агенція ОНС прийняла нормативи вмісту ЛОС в рецептурах будівельних і промислових ремонтних фарб. Згідно нормативів в фарбах для ремонту квартир цей показник не повинен перевищувати 250 г/л, в промисловості – 400 г/л (сучасні нормативи 350-650 г/л).

Таким чином, запровадження жорстких норм екологічного законодавства вимагатиме найближчим часом більшої уваги до екологічного аспекту застосування ЛФМ, що визначає необхідність їх своєчасного удосконалення і приведення до встановлених норм емісії ЛОС в довкілля. Дану проблему потрібно розв'язувати поетапно, створивши для цього програму взаємодії між виробниками і споживачами ЛФМ, досягаючи на кожному етапі певного компромісу між екологічними нормативами, вартістю і якістю покриття. Зараз уже існують усі необхідні умови для широкого використання ЛФМ з низьким вмістом ЛОС (10-25 %), тобто матеріалів з значним сухим залишком. Ці матеріали в подальшому можуть стати основою для розробки ЛФМ нового покоління з ультра низьким (3-5 %) вмістом ЛОС або повною їх відсутністю.

## Список літератури

1. Лившиц М. Л. Технический анализ и контроль производства лаков и красок. - М.: Высшая школа, 1987.- 216 с.
2. Степанов Б. И. Введение в химию и технологию органических красителей. - М.- Химия, 1984.- 600с.

Одержано 17.04.14

УДК 504.3.06

**Ю.В. Бернацька, студ. гр. ЕО-13 С, А.П. Мартиненко, доц., В.Г.Мартиненко, ст. викл.***Кіровоградський національний технічний університет*

## Характеристика підприємств машинобудування як джерел забруднення атмосферного повітря

Розглянуто структуру техногенного впливу підприємств машинобудування на атмосферне повітря і шляхи вирішення проблеми мінімізації екологічного збитку.

**шкідливі викиди, біологічна дія на організм, очистка димових газів**

Екологічної безпеки виробництва можна досягти шляхом технічних методів. Одним із них є очищення шкідливих викидів. Однак цей шлях недостатньо ефективний, оскільки не завжди вдається повністю припинити надходження шкідливих речовин в біосферу. Використання очисних споруд, навіть найефективніших, різко скорочує рівень забруднення навколишнього середовища, та не розв'язує цієї проблеми повністю, так як в процесі функціонування цих установок також утворюються відходи, хоча і в меншому обсязі, але з підвищеною концентрацією шкідливих речовин.

Основними шкідливими виділеннями в ковальсько-пресових цехах, крім теплоти, є продукти горіння, які вміщують окис вуглецю, сірчаний газ і дим. Кількість пилу в повітрі ковальського цеху складає від 3 до 8 мг/м<sup>3</sup>, повітрообмін визначається із умов розбавлення СО і поглинання надлишків теплоти. Кількість оксиду вуглецю, який виділяється в процесі горіння палива, коливається в межах 40-80 г/кг. Повітрообмін визначається із розрахунку подачі стиснутого повітря в об'єм 475 м<sup>3</sup>/год. на 1кг палива.

В ковальсько-пресових цехах біля нагрівальних печей в момент завантаження і вивантаження деталей робітники опромінюються з інтенсивністю 2-5 кал/см<sup>2</sup>хв. Для зменшення теплового навантаження біля завантажувальних отворів проектується захисні ланцюгові або водяні завіси, а також повітряне душення робочих місць.

В термічному цеху основними шкідливостями є: тепло від гарячих поверхонь печі і нагрітих виробів; випромінювання з відкритих отворів нагрівальних печей, від розжарених кришок і стінок; оксид вуглецю при неповному згорянні палива і витрати газу в робоче приміщення; пари і пил від печей при закалюванні виробів. Середні концентрації оксиду вуглецю при природному провітрюванні такі: в печах, які працюють на рідкому паливі влітку 0,01-0,015 мг/л; взимку 0,018-0,025 мг/л; в печах, які працюють на газоподібному паливі, влітку 0,005-0,007 мг/л; при застосуванні змішаного газу 0,007-0,018 мг/л. Більш високі концентрації оксиду вуглецю в повітрі термічних цехів спостерігаються в холодний період року, коли природний повітрообмін зменшується при закриванні воріт. Повітрообмін, який достатній для розведення СО і доведення до гранично допустимих концентрацій складає 0,03 мг/л. При наявності місцевих відсмоктувачів від печей кількість тепловиділень в цеху становить 40-50 % теплоти, яка видаляється при спалюванні палива, а при видаленні забруднених газів через борови-30-35%.

Електричне дугове зварювання супроводжується виділенням в повітря теплоти, пилу і газу. Кількість пилу, окислів марганцю і двоокису кремнію, які виділяються на



1кг спаленого електроду 20-41 г. Вміст в повітрі оксиду марганцю допускається не більше  $0,3 \text{ мг/м}^3$ , а двоокису кремнію не більше  $2 \text{ мг/м}^3$ . Гранично допустиму норму пилу рекомендується для електродів марки ЦМ-7 приймати  $4 \text{ мг/м}^3$ , для електродів марки УОНІ-13  $10 \text{ мг/м}^3$ . Зварювальний пил під дією теплових струменів від зварювальної дуги і нагрітого металу піднімається вгору. Висота, на якій спостерігається максимальна концентрація пилу, є оптимальною для облаштування витяжки. В зварювальних цехах для видалення пилу і газів треба облаштовувати місцеві відсмоктувачі. Зварювальний пил і гази, які видаляються в місцях зварювання, від яких не можна провести місцеву вентиляцію, забезпечуються загальною обмінною вентиляцією.

Повітря, яке відсмоктується місцевими витяжними установками, повинно очищатися від фарбового пилу і аерозолів мокрим способом в гідрофільтрах. Форсунки в гідрофільтрах треба розташовувати так, щоб факел води спрямовувався проти потоку повітря і при цьому повинна передбачатися дворазова промивка повітря розпиленою водою. В гідрофільтрах рекомендується застосовувати чотириходовий сепаратор з кутом повороту  $120^\circ$ . Розміри гідрофільтру визначаються із розрахунку проходження повітря через зрошувальний простір зі швидкістю 4-5 м/сек. Витрата води, розпиленої форсунками, приймається із розрахунку  $0,75\text{-}1\text{кг}$  на  $1\text{м}^3$  повітря. Вода використовується рециркуляційна і надходить в форсунки насосами. Забруднену воду потрібно періодично очищати і замінити свіжою. Повітря, яке надходить в фарбувальну камеру взимку, необхідно підігрівати і подавати в робочу зону зі швидкістю не більше  $0,3 \text{ м/сек}$ .

Джерелами забруднення повітря при роботі станків з застосуванням охолоджуючих різців є мінеральні масла, емульсії. При повному навантаженні одного металорізального станка за зміну утворюється 40 - 300 г пилу чавуну, 20-150 г пилу кольорових металів, 300 г до 2 кг пилу пластмас. Механічна обробка металів спричиняє акустичне забруднення (90-110 дБ в механічних цехах, 115-130 дБ в ковальсько-пресових). При обробці заготовок абразивним інструментом виділяється абразивний пил. Хімічний склад пилу визначає його біологічну дію на організм. Він осідає на поверхні шкіряного покриву, потрапляє на слизові оболонки порожнини рота, очей, верхніх дихальних шляхів, заковтується з слиною в травний тракт, проникає в легені.

Традиційні схеми очистки димових газів (циклони або циклони і фільтри) не завжди дають бажаний результат, оскільки через димові труби все ж виділяється пил, особливо дрібнодисперсний. Для збільшення ступені вловлювання пилу в доповнення до існуючих повітроочисних пристроїв може бути використана конструкція, яка не вимагає великих капітальних вкладень. Очищаючи димові гази від механічних домішок, цей пристрій може вловлювати разом з ними і абсорбовані гази (оксиди сірки, азоту, вуглецю). Принцип дії пристрою полягає в тому, що димові гази, які вміщують вологу в вигляді пари, виходять з труби, відбиваються, втрачають швидкість і під дією сили тяжіння осаджуються на поверхню зрізаного конусу, а потім по лотку і водостічній трубі накопичуються в конденсаторному збірнику. Ефективність пристрою залежить від перепаду температур димових газів і навколишнього середовища.

Запобігання забруднення атмосфери твердими домішками може бути досягнуте або вдосконаленням технології виробничих процесів, або очисткою промислових викидів. Реалізація першого напрямку на сучасному етапі пов'язана з економічними або технічними труднощами. Імовірнішим є другий напрямок вирішення проблеми – очистка промислових викидів.

## Список літератури

1. Проектирование машиностроительных заводов и цехов: справочник в 6 т. / Под общ. ред. Е. С. Ямпольского.-М.: Машиностроение, 1974.- 245 с.  
Одержано 17.04.14

УДК 550.47.075

**І.О. Гренна, студ. гр. ЕО-13 С, А.П. Мартиненко, доц., В.Г. Мартиненко, ст. викладач***Кіровоградський національний технічний університет*

## Глауконітові піски у вирішенні проблеми екологічного захисту і відновлення природних властивостей ґрунтів

Досліджена можливість використання високої поглинальної спроможності глауконіту для вирішення проблем інженерної геоecології щодо захисту навколишнього середовища від впливу різних екотоксикантів, спроможних інтенсивно мігрувати в гідро- і геосфері і тим самим порушувати нормальний перебіг біохімічних процесів.

**глауконіт, геохімічний бар'єр, сорбційна ємкість**

Фізико-хімічні властивості глауконіту роблять його практично незамінним при формуванні природних і штучних геохімічних бар'єрів. Поглинальна спроможність природних глинистих порід обмежена і тому їх використання в якості природних сорбентів не отримало широкого практичного застосування. Але, підвищена хімічна активність глауконіту, обумовлена особливостями будови і хімічного складу, свідчить про високий потенціал природного алюмосилікату, який може стати важливим матеріальним фактором в реалізації ідей штучного літогенезу. Тому важливо було вивчити ті властивості глауконіту, які забезпечать процес самоорганізації, сутність якої виражається в самодовільному утворенні структури із хаотичного стану її складових.

Глинисті породи хімічно інертні і володіють буферністю. До найважливіших із її факторів є колоїдно-дисперсні властивості, малорозчинність солей основного або кислотного характеру, склад обмінних катіонів і аніонів, співвідношення в золь-гелієвій фазі ацидоїдів і базидів, які вміщують гумусові речовини. Глини і глинисті породи стабільно існують в порівняно вузькій області рН від 5 до 5,8 – двошарові алюмосилікати-каолінит, алофан, галуазит- і від 6,5 до 8 – біотит, мусковіт, глауконіт, монтморілоніт, іліт, хлорит. Тому вони можуть зміщувати реакцію середовища за межі області свого стійкого існування. Не виключенням є глауконіт, який є складною мінеральною системою, і згідно принципу Ле-Шательє, може протидіяти несприятливій для його стійкого стану зміні реакції середовища. З його кристалічної решітки екстрагуються оксиди, які нейтралізують дію іонів хімічного реагенту, які викликали несприятливу зміну рН середовища. Якщо середовище знаходиться в кислому інтервалі рН, то в рідку фазу мінеральної системи екстрагуються оксиди лужних ( $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ), лужно-земельних ( $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ) і амфотерних  $\text{R}_2\text{O}_3$  ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$  і  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) металів. Ці оксиди фактично виконують функцію фактора буферності і сприяють стабілізації глауконіту. В несприятливому для мінералу лужному інтервалі рН буферними інгредієнтами будуть амфотерні оксиди  $\text{R}_2\text{O}_3$ , оксид кремнезему  $\text{SiO}_2$ , кислі солі слабких кислот, гумусові речовини і їх похідні.

Із геохімії гіпергенезу відомо, що силікати і алюмосилікати руйнуються згідно законів інконгруентного розчинення, яке обумовлене: необмеженою розчинністю лужних і лужноземельних елементів із-за низького іонного потенціалу; розчинністю кремнезему і глинозему як функції рН. Гідролітичне руйнування мінералів спочатку

відбувається в поліедрах з 12,10 і 8 вершинами, зайнятими K, Na, Ca, які зв'язані в структурі мінералів іонними і сильно полярними типами зв'язків. Після цього починають руйнуватися октаедри, в вершинах яких знаходяться Al і Si. За наявності в розчині комплексоутворюючих речовин, різко інтенсифікується перехід в розчин полуторних оксидів, а вихід кремнезему збільшується в 1-50 разів.

Гідролітичне руйнування глауконіту в системі реагент - ґрунт спочатку відбувається в поверхневих зонах мінеральних частинок, більш доступних для впливу агресивної рідкої фази. Потім, за наявності високої концентрації внесених у ґрунт хімічних реагентів, радіонуклідів, важких металів, інтенсивно гідролізують більш віддалені від границь розподілу фаз зони мінеральних агрегатів. Процес часткового руйнування глауконіту виражається у вилученні (екстракції) із його кристалічної решітки найбільш рухливих оксидів одно- і двовалентних металів, а потім і полуторних оксидів. Це супроводжується порушенням зв'язків в кристалічних решітках, подальшим переходом у розчин інших оксидів, в т.ч.  $\text{SiO}_2$ . Із глинистих частинок і продуктів їх гідролізу формується золь-гелева фаза і мінерально-матрична система, яка складається з твердих глинистих частинок з розбалансованою кристалічною решіткою поверхневих шарів глауконіту, що забезпечує йому підвищену сорбційну спроможність (ємність). Відбувається безперервний процес хімічного поглинання іонів хімічних реагентів з формуванням метастабільних максимально гідратованих первинних сполук алюмосилікатних новоутворень. Початковий вязкотекучий агрегатний стан системи спонтанно переходить в твердо пластичний, а потім в твердо пружний, тобто система «схоплюється» або твердіє і тим самим реалізується процес омонолічування дискретної суміші (вода-глинисті частинки-реагент) або літифікації (цементации). Ці явища зумовлені біфуркаціями (фазовими переходами) колоїдно-дисперсних аморфних і кристалічних новоутворень при безперервній зміні їх концентрації під впливом буферних інградієнтів в умовах пересичення рідкої фази взаємодіючих систем, зокрема реагент-глауконіт. Тобто глауконіт володіє спроможністю ізотермічного відновлення зруйнованої структури в часі при незмінній тиксотропії (генетичним кодом).

Цю властивість можна використати для реалізації процесу фізико-хімічного перетворення різних видів хімічно неурівноважених техногенних відходів в екологічно безпечні матеріальні системи. Для цього потрібно штучно спровокувати процеси відновного мінералоутворення в дисперсних алюмосилікатах, які кислото-лужно гідролізують. Із числа різних агрегатних форм відходів для навколишнього середовища найбільшу небезпеку несуть рідкі і вязкопластичні, так як міграція із них забруднювачів відбувається найбільш інтенсивно, оскільки вони в цих відходах можуть перебувати в колоїдному, молекулярному і іонно-розчинному стані. Особливо небезпечними для довкілля є важкі метали (Cd, Pb, Hg, Cu, Zn, Ni, Cr), радіонукліди, поліароматичні і хлорорганічні сполуки, пестициди, синтетичні поверхнево – активні речовини, розчинні і нерозчинні вуглеводні. Глауконіт «садить» їх на себе, заважає міграції в ґрунті, переходу в рослини, зв'язує радіоізотопи і переводить їх в стабільний стан.

## Список літератури

1. Ржевский В.В. Открытые горные работы. -Ч. II. Технология открытых горных работ.-М.:Недра, 1985.- 310 с.
2. Рудничная вентиляция. Справочник. / Под ред. К.З. Ушакова.- М.:Недра, 1988.- 150 с.

Одержано 17.04.14

УДК 631.6.075

А.О. Залізник, студ. гр. ЕО-13 М, А.П. Мартиненко, доц., В.Г.Мартиненко, ст.викл.  
 Кіровоградський національний технічний університет

## Санітарно-гігієнічна фітомеліорація пришкільної території

Досліджено використання рослинних систем для поліпшення геофізичних, біохімічних, біотичних характеристик оточуючого учня середовища.

**фітомеліорація, ступінь озеленення, запиленість**

Нині важливим є не лише покращання засобами фітомеліорації середовища існування біоценозів, але і середовища існування людини. Осаджуючи пил і сажу, поглинаючи токсичні гази, зволожуючи і охолоджуючи в літню спеку повітря, збагачуючи атмосферне повітря киснем, леткими іонами і фітонцидами, рослинний покрив виконує соціально-середовищеву функцію. Ось чому таким актуальним є фітомеліоративне перетворення середовища. Рослини сприяють звукопоглинанню і зволожують повітря. Особливі біогенні речовини, що виділяються рослинами, підвищують працездатність, нормалізують сон, підвищують адаптивні властивості людини, що є надзвичайно актуальним в час гіперурбанізації. В «зеленому середовищі» учню потрібно на 60 % менше часу для відновлення своїх сил.

Озеленену частину пришкільної території називають «зеленою захисною смугою». Проведений розрахунок її площі і ступеню озеленення пришкільної території. За допомогою рулетки вимірювалася довжина і ширина пришкільної території і обчислювалася її площа:  $S=68 \times 105=7140 \text{ м}^2$ . Пришкільну територію поділили на 5 майданчиків і обчислили кількість дерев і кущів на кожному. На пришкільній ділянці є 116 дерев і 132 кущі. Умовно приймаємо, що крона одного дерева дорівнює  $2 \text{ м}^2$ , а крона одного куща- $1 \text{ м}^2$ . Тоді площа крони дерев складає  $116 \times 2=232 \text{ м}^2$ , площа крони кущів- $132 \times 1=132 \text{ м}^2$ . Загальна площа крони усіх насаджень дорівнює  $232+132=364 \text{ м}^2$ .

Велике екологічне значення має газонна трава. З одного квадратного метра випаровується до 200 г води за годину, завдяки чому зволожується повітря. В жаркі літні дні на стежці газону температура повітря на рівні зросту людини на  $2,5^\circ\text{C}$  нижча, ніж на асфальтовій доріжці. Газон затримує пил.

Зелений газон розташовується на 3 майданчиках пришкільної території загальною площею  $3763 \text{ м}^2$ . Тоді площа озеленення (усіх зелених насаджень і газону) дорівнює

$364+3763=4127 \text{ м}^2$ . Частка озеленення території складає  $\frac{4127}{7140} \times 100\% = 58\%$ . Це низький

показник, але він відповідає санітарним нормам. В школі навчається 472 учні і працює 66 співробітників. Всього 538 людей. Розраховуємо ступінь озеленення  $\frac{4127}{538} = 7,7 \text{ м}^2$ . Таким чином на одну людину приходить  $7,7 \text{ м}^2$  насаджень, що

відповідає європейській нормі (на одного мешканця міста не менше  $7 \text{ м}^2$  зелених насаджень). Міжнародні стандарти вимагають не менше  $10 \text{ м}^2$ . Якщо одне дерево за

24 год. виділяє кисень для 3 осіб, то потрібно дерев:  $538:3=179$ , в школах набагато менше. Оцінку стану дерев проводили візуальними методами за наявністю різних пошкоджень. Внаслідок дії шкідників та хвороб на території виявлені екземпляри сухостійних та хворих дерев, які потребують видалення шляхом вибіркових санітарних рубок. Деревні насадження та окремі ділянки території захарашені густими заростями малоцінних чагарникових порід, які потребують видалення шляхом розкорчовування для надання насадженням належного естетичного та декоративного вигляду. Для збагачення видового складу насаджень пропонуємо види дерево – чагарникових порід, аборигенних європейських, екзотичних, добір яких потрібно здійснювати з врахуванням їх екологічних властивостей та декоративної і науково – пізнавальної цінності.

Одним з найбільш небезпечних факторів зовнішнього середовища в умовах міста є забруднення повітря пилом. Найбільш токсичний пил вміщує складні білкові молекули і викликає алергічні захворювання. Деякі види пилу можуть створювати вибухонебезпечні суміші з повітрям. Тому важливо контролювати пилове забруднення. Листя зелених рослин є добрим магнітом для пилу. На листовій поверхні однієї дорослої рослини осаджується за літній період пилу: верби - 38 кг; тополі канадської – 34 кг; клена американського – 33 кг; бузку -1,6 кг; акації - 0,2 кг. Пил знижує доступ світла і посилює поглинання теплової радіації.

З зелених насаджень різних ділянок шкільної території були взяті листя декількох видів рослин. Визначення ступеню запиленості листя рослин проводили методом відбитку, прикладаючи до верхнього боку рослин клейку стрічку, потім знімали її з листа разом з пилом, приклеювали на білий папір. Порівнювали відбитки між собою по 5-6 бальній шкалі: 1 бал-найбільше забруднення; 5 бал – найменше. Результати дослідження ступеню запилення представлені в табл. 1.

Таблиця 1 – Результати дослідження ступеню запиленості з листового покриву

Вид рослин	Місце зростання	Ступінь запилення листя, бал
Верба козяча	В центрі пришкільної ділянки	5
Бузок	Вдовж огорожі	5
Американський клен	По центру	2
Тополя	За огорожею	5

Дослідження пилу проводилося за допомогою світлового мікроскопу. Виділяли 3 групи часточок: великі, середні і дрібні. Підраховували їх кількість (табл.2).

Таблиця 2 – Визначення запиленості шкільного приміщення

Проба	Кількість часточок			Колір	Форма	Походження
	великі	середні	дрібні			
А	3	3	4	світло-сірі	овальна, паличкоподібна	органічний
Б	-	багато	багато	темно-сірі	витягнута	неорганічний
В	1	3	багато	чорні	різна	неорганічний

Озеленення ділянок має велике психологічне значення. Площа озелененої території повинна складати не менше 50 % усієї шкільної території. Ширина зеленої смуги по межах земляної ділянки повинна бути не менше 1,5 м, а з боку вулиці не менше 6 м.

## Список літератури

1. Зубкова В.М. Изменение функционального состояния организма учащихся в течение учебного дня и учебной недели.// В кн.: Гигиеническая оценка обучения учащихся в современной школе.- М.: Наука, 1975.-370 с.

Одержано 17.04.14

УДК 620.4+658.22

Н.Ю. Гарасьова, доц, канд. техн. наук., Т.В. Величко, асист.

Кіровоградський національний технічний університет

## Оцінка ефективності роботи регульованого електроприводу насосу при змінному графіку водоспоживання

Зниження витрат електроенергії насосними станціями можливе тільки при комплексному вирішенні задач енергоефективного управління та забезпечення оптимального режиму роботи насосів на основі даних о режимах водоспоживання. Зроблений аналіз зменшення споживання електроенергії при застосуванні частотного регулювання електроприводу насосної станції.

**насос, електропривод, водоспоживання, економія електроенергії**

Ефективність заміни застарілих технічних систем новими визначається, перш за все, економічною ефективністю, яка може бути отримана в результаті зменшення експлуатаційних витрат. В умовах виробництва використовують два варіанти реконструкції шляхом заміни нерегульованого електроприводу регульованим, а також заміни регульованого електроприводу більш сучасним. Доцільність першого варіанту в значній мірі визначається нерівномірністю графіку водоспоживання насосної станції.

Режим водоспоживання насосної станції змінюється в залежності від сезону року, місяця, тижня та часу доби і характеризується графіком водоспоживання (рис.1).

Характеристикою насоса є залежність напору  $H$  від витрати  $Q$ , що з достатнім ступенем точності можна представити у вигляді:

$$H = H_{0н} \left( \frac{\omega}{\omega_{ном}} \right)^2 - CQ^2, \quad (1)$$

де  $H_{0н}$  - напор насоса при  $Q=0$  і  $\omega = \omega_{ном}$ ;

$\omega_{ном}$  - номінальна швидкість електродвигуна;

$C$  – конструктивний коефіцієнт насоса;  $Q_{ном}$  і  $H_{ном}$  - номінальні витрата і напор.

Характеристика магістралі визначається наступним виразом:

$$H = H_c + R \cdot Q^2, \quad (2)$$

де  $H_c$  – статичний напор (протитиск), який відповідає  $Q=0$  (закритій засувці);

$R$  – коефіцієнт опору магістралі.

За формулами (1)-(2) побудовані характеристики насосу ДЗ20-50 з асинхронним двигуном потужністю  $P_{ном}=75$  кВт і магістралі та представлені на рис.2.

При зменшенні споживання води, потрібно змінити швидкість обертання двигуна насосу таким чином, щоб отримати нову точку  $Q_1$  та  $H_1$ . Нова швидкість обертання двигуна насосу визначаємо з формули (3):

$$\omega_1 = \omega_{ном} \cdot \sqrt{\frac{H_1 + C \cdot Q_1^2}{H_{он}}} \text{ об/хв} \quad (3)$$

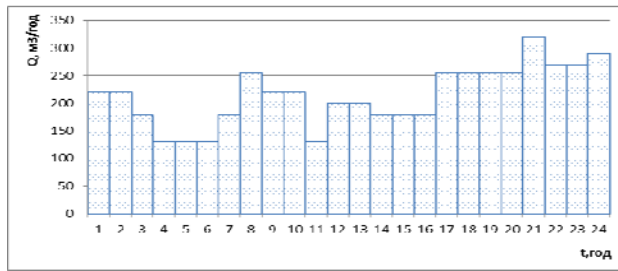


Рисунок 1 - Добовий графік водоспоживання насосної станції

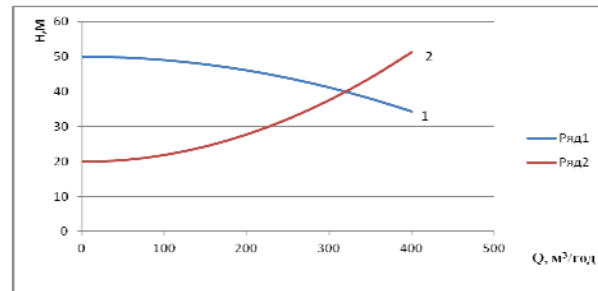


Рисунок 2 – Характеристики насоса (1) та магістралі (2)

Розрахунок швидкості обертання двигуна насоса при зміні споживання води приведений в табл. 1.

Таблиця 1 – Визначення швидкості обертання двигуна насоса при зміні споживання води

$Q, \text{ м}^3/\text{год}$	320	290	270	256	220	200	178	130
$H, \text{ м}$	40	37	33	31	29	28	26	23
$\omega, \text{ об/хв}$	1450	1378,8	1298,8	1254,1	1190,8	1158,3	1106,1	1018,1

Таблиця 2 – Результати розрахунку характеристик насоса при зміні швидкості обертання двигуна насоса

$Q, \text{ м}^3/\text{год}$	$H, \text{ м}$	$H1, \text{ м}$	$H2, \text{ м}$	$H3, \text{ м}$	$H4, \text{ м}$	$H5, \text{ м}$	$H6, \text{ м}$	$H7, \text{ м}$
0	50	45,21	40,12	37,40	33,73	31,91	29,09	24,65
50	49,76	44,97	39,88	37,16	33,48	31,66	28,85	24,41
100	49,02	44,24	39,14	36,42	32,75	30,93	28,12	23,67
150	47,80	43,02	37,92	35,20	31,53	29,71	26,90	22,45
200	46,09	41,31	36,21	33,49	29,82	28,00	25,19	20,74
250	43,89	39,11	34,02	31,30	27,62	25,80	22,99	18,55
300	41,21	36,42	31,33	28,61	24,94	23,12	20,31	15,86
350	38,03	33,25	28,16	25,44	21,76	19,94	17,13	12,69
400	34,37	29,59	24,49	21,78	18,10	16,28	13,47	9,03

Характеристики насоса представлені на рис.3.

Проаналізуємо зменшення споживання електроенергії при частотному регулюванні порівняно з регулюванням заслінкою. Для цього скористаємось таблицею 4.3[2], в якій приведені дані про спожиту електроприводом відцентрового насоса потужність при дросельному та частотному регулюванні в залежності від витрат рідини та статичного напору у відносних одиницях. Побудуємо графік для  $h_c=0,4$  (рис.4).

Потужність, яка споживається насосною установкою з мережі:

$$P_1 = \frac{P_{\text{мех}}}{\eta} = \frac{75}{0,93} = 80,645 \text{ кВт} \quad (4)$$

де  $P_{\text{мех}}$  – потужність на валу двигуна насоса;

$\eta_1$  - ККД двигуна.

Згідно з графіком водоспоживання витрата води у період часу з 0 годин до 1 год складає  $220 \text{ м}^3/\text{год}$ , у відносних одиницях 0,688. З рисунку 4 визначаємо різницю між потужністю, що споживається, при дросельному та частотному регулюванні, яка складає  $0,88-0,57=0,31$  в.о. Економія потужності складає  $0,31 \cdot 80,645=25 \text{ кВт}$ .

На рис.5 представлені результати розрахунків економії потужності, що споживається насосом.

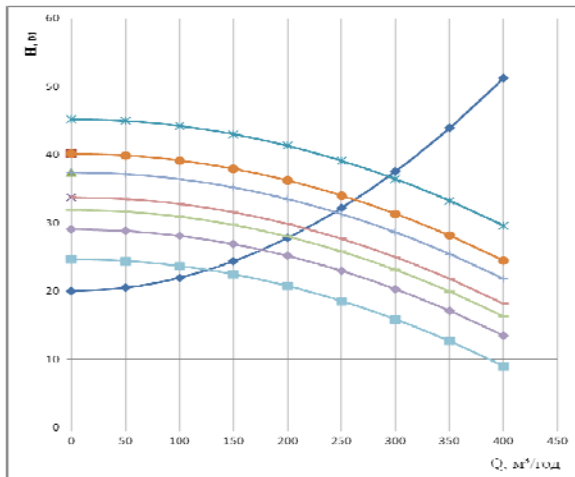


Рисунок 3 – Характеристики насоса та магістралі при зміні швидкості обертання двигуна насоса

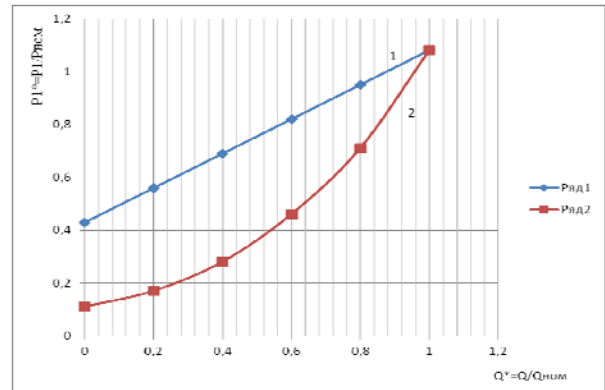
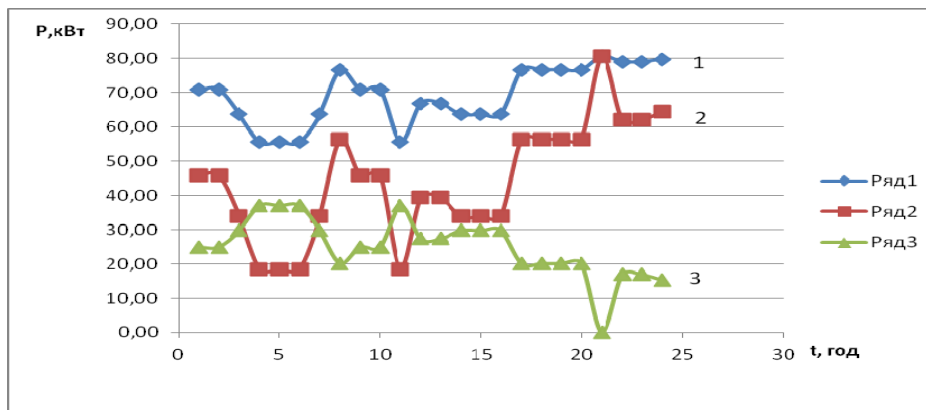


Рисунок 4 – Залежності  $P_1^* = f(Q^*)$  при дросельному (крива 1) і при частотному (крива 2) регулюванні



1–активна потужність двигуна при дросельному регулюванні; 2–активна потужність при частотному регулюванні; 3–розрахункова економія потужності

Рисунок 5 – Результати розрахунків економії потужності, що споживається насосом

Якщо вважати, що зміна потужності протягом однієї години незначна, можна розрахувати добове споживання енергії при дросельному та частотному регулюванні. Воно складає 1660,48 кВт\*год та 1058,06 кВт\*год відповідно. З виконаних розрахунків можна зробити висновок, що добова економія електроенергії при частотному регулюванні склала 602,42 кВт\*год. При вартості електроенергії 1,24 грн/кВт\*год отримаємо добову економію:  $602,42 \cdot 1,24 = 746,48$  грн. Якщо не враховувати збільшення витрат води у вихідні дні, а також сезонні зміни, можна оцінити річну економію енергії у 272,47 тис.грн.

## Список літератури

1. Лезнов Б.С. Экономия электроэнергии в насосных установках.-М.:Энергоатомиздат, 1991. – 144 с.
2. И.Я.Браславский, З.Ш.Ишматов, В.Н.Поляков Энергосберегающий асинхронный электропривод.- М.:Издательский центр „Академия”, 2004.
3. Гуринович А.Д. Оптимизация выбора и режимов работы насосов в зависимости от графиков водопотребления. Web-energo by № 2(29) – 2006.

Одержано 24.04.14



УДК 336.143:658.26

**М.В. Босий, викл.***Кіровоградський національний технічний університет*

## Перспективи застосування відновлювальних джерел енергії у системах теплопостачання

Проведено аналіз переваг та особливостей застосування енергозберігаючих технологій для забезпечення потреб у теплопостачанні. Виконано порівняння вартості виробленої теплової енергії різними теплогенеруючими установками.

**відновлювальні джерела енергії, тепловий насос, енергозберігаючі технології, системи теплопостачання, тепла енергія**

З розвитком суспільства зростає потреба в енергетичних ресурсах, але обсяги традиційних джерел енергії є обмеженими і, у більшості випадків, їх видобування та використання негативно впливає на екологічний стан навколишнього середовища. Тому сьогодні постає питання збереження та ефективного використання енергії. І, якщо у більшості розвинутих країн світу енергоефективність вже давно стоїть на порядку денному, то в Україні тільки зараз починається усвідомлення необхідності реального вирішення цієї проблеми.

Основною метою заходів, відповідно, повинно бути зменшення витрат енергетичних ресурсів на обігрівання чи кондиціювання приміщень, освітлення, гаряче водопостачання (ГВП) і обслуговування систем водопостачання та водовідведення.

Одним з найперспективніших напрямків реалізації енергозбереження повинно стати використання альтернативних і відновлювальних джерел енергії (ВДЕ), які сприяють підвищенню енергетичної незалежності, досягненню екологічної рівноваги і зниженню витрат традиційних паливно-енергетичних ресурсів.

Останніми роками публікується значна кількість наукових і практичних робіт, в яких висвітлюються питання ефективного використання енергії та енергозбереження і, в тому числі, із запровадженням ВДЕ. Практично усі дослідники і практики [1-3] підкреслюють важливу потенційну роль ВДЕ для розвитку і виживання людства у плані енергетичної та екологічної безпеки.

У країнах ЄС у 2008 р. на долю ВДЕ приходилося 8 % загального виробництва та споживання енергії [1], при цьому на різні види ВДЕ приходиться: біомаса – 65,6%, енергія води – 21,7 %, енергія вітру – 6,6 %, геотермічна енергія – 5,2 %, сонячна енергія – 1,0 %.

Більшість науковців відмічають, що потенціал ВДЕ є дуже великим, але перспективність їх застосування замість традиційних джерел енергії у значній мірі залежить від державної підтримки, яка повинна бути націлена на підвищення конкурентноспроможності ВДЕ у порівнянні з іншими видами енергоресурсів та технологій, а також на стимулювання наукових і технологічних досліджень у цій сфері [2, 3]. У цілому ВДЕ більш капітало- та наукоємні, ніж традиційні види палива, тому для забезпечення їх розвитку і впровадження необхідні значні інвестиції.

Метою статті є аналіз можливостей застосування ВДЕ та забезпечення потреб у теплопостачанні і порівняння вартості виробленої теплової енергії різними теплогенеруючими установками.

Для вирішення задач енергозбереження одним із ефективних енергозберігаючих способів, що дає можливість економити органічне паливо, знижувати забруднення навколишнього середовища, задовольняти потреби споживачів у технологічній теплоті, є застосування теплонасосних технологій виробництва теплоти.

Використання низькопотенційної теплоти навколишнього середовища тепловими насосами для генерації теплової енергії є одним із найбільш ефективних та екологічно чистих напрямів, який має значне поширення у світі [4,5,6].

Принцип дії теплового насосу полягає в тому, що теплота з низькою температурою, яка відбирається від внутрішніх джерел або навколишнього середовища (повітря, вода, ґрунт тощо), трансформується у теплоту з високою температурою, яка може бути використана для опалення.

Серед основних переваг теплових насосів слід виділити наступне:

- економічність – більш ефективне використання витраченої енергії в порівнянні з іншими опалювальними системами. За опублікованими даними: електричні теплові насоси споживають майже вдвічі менше електроенергії, ніж електричні обігрівачі; а у порівнянні з бойлерами, працюючими на видобувних видах палива, вони витрачають на 50 % менше первинної енергії [2]. Коефіцієнт корисної дії теплових насосів досягає величини 300-500 % в залежності від зовнішньої температури [1], а коефіцієнт перетворення теплоти, за яким оцінюється енергетична ефективність роботи теплового насоса шляхом співвідношення обсягів виробленої теплоти і використаної для цього енергії – в середньому складає 4. Це означає, що споживаючи 1 кВт, теплонасосна установка виробляє в середньому 4 кВт теплової енергії [7,8];

- доступність – джерелом низькопотенційної теплоти може бути ґрунт, геотермальні води, поверхневі води, побутові стічні води, атмосферне повітря, відпрацьоване повітря витяжних вентиляційних систем, сонячна енергія, відпрацьована теплота промислових установок і т.і.;

- екологічність – оскільки в таких установках не відбувається процесу згорання, то, відповідно, в атмосферу не викидаються шкідливі гази та інші продукти згорання. Робоча рідина є озонобезпечною і не містить хлоровуглеців;

- універсальність – теплові насоси можна застосовувати не тільки для економічного опалення, але й для гарячого водопостачання. Крім того, вони можуть бути використані для охолодження повітря та вентиляції приміщень;

- безпека – теплові насоси вогне- та вибухобезпечні, оскільки в них немає відкритого вогню, відпрацьованих газів або сумішей, ніякі частини пристрою не нагріваються до високих температур.

Проте, незважаючи на значні переваги використання теплових насосів, слід ретельно обмірковувати доцільність їх встановлення та експлуатації, тому що їх застосування має ряд особливостей.

По-перше, впроваджуючи їх, крім оцінки енергетичної ефективності необхідно обов'язково визначати економічну рентабельність і термін окупності.

По-друге, використання теплових насосів виправдовує себе тільки в будівлях, що відповідають сучасним нормативам опору теплопередачі – втрати теплоти, в яких не перевищують  $100 \text{ Вт/м}^2$ . В іншому випадку встановлення теплонасосних систем необхідно поєднувати з обов'язковим підвищенням теплозахисних властивостей будівлі.

По-третє, чим менше різниця між температурами теплоносіїв у системі опалення і у вхідному контурі тим вище значення коефіцієнта перетворення теплоти, тобто вище показники економії електроенергії. Тому, найбільш вигідним є використання теплових насосів у низькотемпературних системах опалення (підігрів підлоги, стін або підігрів теплим повітрям), температура теплоносія у яких не перевищує 30-40 °С.

По-четверте, для отримання більшого економічного ефекту можна рекомендувати використання бівалентної схеми опалення, коли тепловий насос влаштовується в парі з додатковим генератором тепла. Постачання теплоти до визначеної зовнішньої температури (температури бівалентної точки, наприклад, 8 °С) забезпечує тепловий насос, а при зниженні температури починає працювати інший обігрівальний пристрій (котел, нагрівач, турбокамін, може бути використаний також сонячний колектор). За такої схеми потужність теплового насоса обирається з розрахунку 70-80 % від загальної потреби.

Проте технологія використання низькопотенційної теплоти заслуговує на більш широке застосування.

Проведемо розрахунок порівняльної вартості підігрівання 1000 л води до температури 70 °С з використанням різного теплогенеруючого обладнання.

Кількість теплової енергії  $Q$  для підігріву  $m$  літрів рідини від початкової температури  $t_1 = 15^\circ\text{C}$  до необхідної  $t_2 = 70^\circ\text{C}$  визначається за формулою:

$$Q = m \cdot c_p \cdot (t_2 - t_1). \quad (1)$$

Враховуючи, що питома теплоємність води  $c_p = 1,1 \cdot 10^{-3}$  кВт·год/л·град, кількість енергії, потрібна для підігрівання 1000 л води до зазначеної температури, складе:

$$Q_1 = 1000 \cdot 0,0011 \cdot (70 - 15) = 60,5 \text{ кВт·год}. \quad (2)$$

При розрахунку вартості підігрівання води за допомогою теплоелектронагрівачів ( $B_{\text{ТЕН}}$ ) можна прийняти, що на вироблення 1 кВт·год теплової енергії ними витрачається така ж кількість електричної енергії. Тоді, враховуючи вартість електроенергії (1,2 грн. для підприємств), вартість підігрівання 1000 л води складе:

$$B_{\text{ТЕН}} = 60,5 \text{ кВт·год} \times 1,2 \text{ грн} = 72,6 \text{ грн}. \quad (3)$$

Тепловий насос, споживаючи 1 кВт·год електроенергії, виробляє 3 кВт·год теплової енергії, тобто вартість підігрівання води в такий спосіб ( $B_{\text{ТН}}$ ) буде:

$$B_{\text{ТН}} = 60,5 \text{ кВт·год} / 3 \times 1,2 \text{ грн} = 16,8 \text{ грн}. \quad (4)$$

Для визначення вартості підігрівання води газовою котельнею визначимо об'єм газу, який потрібно спалити для отримання визначеної кількості теплової енергії за формулою:

$$V = \frac{Q}{q_{\text{газ}} \cdot \eta_{\text{гк}} \cdot \eta_{\text{гвп}}}, \quad (5)$$

де  $q_{\text{газ}}$  – теплотворна здатність газу (9,6 кВт/м<sup>3</sup>);

$\eta_{\text{гк}}$  – ККД газового котла (0,9);

$\eta_{\text{гвп}}$  – ККД системи ГВП, що враховує втрати теплоти (0,8).

Отже, об'єм газу:

$$V = \frac{60,5}{9,6 \cdot 0,9 \cdot 0,8} = 8,75 \text{ м}^3. \quad (6)$$

Ціна 1 м<sup>3</sup> газу для підприємств на даний момент складає 3,73 грн, тобто вартість підігрівання води газовою котельнею В<sub>ГК</sub> складе:

$$B_{ГК} = 8,75 \text{ м}^3 \cdot 3,73 = 32,64 \text{ грн}. \quad (7)$$

Необхідно підкреслити, що цей розрахунок не враховує вартість обслуговування котельної, заробітну плату операторів, роботу допоміжного обладнання котельні і т.ін., в той час, як система ВДЕ працює в автоматичному режимі і практично не потребує ніяких додаткових коштів.

Висновки:

Застосування опалювальних систем з тепловими насосами є одним із перспективних і досить ефективних способів енергозбереження.

Енергетичного ефекту від застосування ТНУ можна досягти за рахунок як прогресивнішого способу одержання теплоти із мінімальними втратами енергії так і абсолютної економії дефіцитного органічного палива.

Проаналізувавши всі переваги та особливості теплових насосів, можна стверджувати, що сучасні рішення ТН не несуть загрозу для навколишнього середовища, а навпаки заміна ними традиційних джерел теплоти сприяє корисному впливу на нього.

Зменшенню споживання енергії з традиційних джерел буде сприяти проведення модернізації кожної окремої будівлі для зменшення теплових втрат і застосування альтернативних невичерпних джерел енергії для виробництва теплоти на підігрівання води, опалення та вентиляцію приміщень. Аналіз світового досвіду показує, що ефективне енергозбереження та поширення застосування альтернативної енергетики стає можливим в першу чергу завдяки ефективній роботі теплових насосів.

## Список літератури

1. Р. Титко, В. Калініченко. Відновлювальні джерела енергії (досвід Польщі для України). Варшава – Краків – Полтава: “OWG”, 2010р. – 533 с.
2. Перспективы энергетических технологий. В поддержку Плана действий «Группы восьми». Сценарии и стратегии до 2050 г. ОЭСР/МЭА, WWF России (перевод на русский язык), ред. часть 1 А. Кокорин, часть 2 Т. Муратова. – М.: 2007. – 586 с.
3. Матвієнко М.Т. Перспективи розвитку відновлювальної енергетики в Україні // ЕКОінформ, 2011. – № 6. – С. 11-12.
4. Накоряков В.Е., Елистратов С.Л. Экологические аспекты применения парокомпрессионных тепловых насосов // Изв. РАН. Энергетика. 2007. - №4. – С.76-83.
5. Хайнрих Г. Теплонасосные установки для отопления и горячего водоснабжения / Г. Хайнрих, Х. Найорк, В. Нестлер – М.:Стройиздат,1985. – 351 с.
6. Ткаченко С.Й. Парокомпресійні теплонасосні установки в системах тепlopостачання.:моног. / С.Й. Ткаченко, О.П. Остапенко. – Вінниця: ВНТУ, 2009. – 176 с.
7. Соколов Е.Я., Бродянский В.М. Энергетические основы трансформации тепла и процессов охлаждения. –М.: Энергоиздат, 1981. –320 с.
8. Горшков В.Г. Тепловые насосы. Аналитический обзор // Справочник промышленного оборудования. 2004, - №2. - С.47-80.

Одержано 24.04.14

УДК 661.577

М.В. Босий, викл.

Кіровоградський національний технічний університет

## Застосування теплового насоса на природних водах у системах теплопостачання

Представлено результати дослідження ефективності використання теплового насоса в системах теплопостачання з водами природних водоймищ як джерела низькопотенційної теплової енергії.

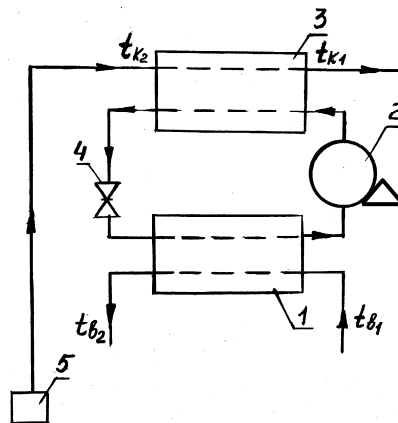
**тепловий насос, коефіцієнт трансформації теплового насоса, система теплопостачання, низькопотенційне джерело енергії**

Тепловий насос переносить теплоту від більш холодного тіла до більш нагрітого завдяки випаровуванню і конденсації, при використанні практично всіх джерел низькопотенційної теплоти. Теплонасосні установки доцільно використовувати в системах теплопостачання тому, що вони показали свою ефективність завдяки передачі споживачеві в 3...5 разів більше енергії, чим витрачають на її передачу [1, 2, 3]. Крім того, в теплових насосах використовуються екологічно чисті технології практично без викидів шкідливих речовин в навколишнє середовище [4].

Найбільшого використання теплонасосні установки набувають для теплопостачання, гарячого водопостачання житлових і виробничих будівель, забезпечення тепловою енергією потрібного потенціалу ряду технологічних процесів (сушіння, дистиляція, теплове оброблення); тепло- та холодопостачання сільськогосподарських об'єктів (молочно-товарних ферм, фруктосховищ, зерносховищ та ін.).

Метою роботи є дослідження ефективності використання парокомпресійного теплового насоса в системі опалення.

Схема теплового насоса (ТН), на основі якої проводились дослідження, наведена на рис. 1.



- 1) випарник; 2) компресор; 3) конденсатор;  
4) дросель; 5) вода із системи опалення

Рисунок 1 – Схема парокомпресійного теплового насоса

Пара, що утворюється у випарнику 1, надходить до компресора 2, в якому тиск робочого тіла ТН значно підвищується, і далі надходить до конденсатора 3. В конденсаторі 3 робоче тіло ТН конденсується з відведенням теплоти до робочого тіла (теплоносія) контура опалення. Після цього конденсат первинного робочого тіла через дросель 4 знову підводиться до випарника 1.

При розрахунку задаємося джерелом теплоти низького потенціалу – (вода природних водоймищ) з температурою на вході у випарник  $t_{в1} = 8 - 10^{\circ}\text{C}$ , а на виході із нього  $t_{в2} = 4 - 6^{\circ}\text{C}$ . Температура води на вході в конденсатор  $t_{к2} = 35^{\circ}\text{C}$ .

Температура води на виході із конденсатора  $t_{к1} = 70^{\circ}\text{C}$ . Теплопродуктивність теплового насоса  $Q_t = 46 \text{ кВт}$ . Робочий агент R134a

Приймаємо кінцеву різницю температур у випарнику

$$\Delta t_b = t_{в2} - t_o = 3^{\circ}\text{C}. \quad (1)$$

Знаходимо температуру випаровування  $t_o$

$$t_o = t_{в2} - \Delta t_b = 6 - 3 = 3^{\circ}\text{C}. \quad (2)$$

Задаємося кінцевою різницею температур в конденсаторі

$$\Delta t_k = t_{к1} - t_{к2} = 5^{\circ}\text{C}. \quad (3)$$

Визначаємо температуру конденсації

$$t_k = t_{к1} - \Delta t_k = 70 - 5 = 65^{\circ}\text{C}. \quad (4)$$

З використанням  $T$ - $S$ -діаграми для R134a знаходимо параметри робочого агента в наступних характерних точках.

точка 1: $t_1 = t_o = 3^{\circ}\text{C}$	$p_1 = 0,49 \text{ МПа}$	$h_1 = 271 \text{ кДж/кг}$
точка 2: $t_2 = 75^{\circ}\text{C}$	$p_2 = 2,1 \text{ МПа}$	$h_2 = 300 \text{ кДж/кг}$
точка 3: $t_3 = 75^{\circ}\text{C}$	$p_3 = 2,1 \text{ МПа}$	$h_3 = 177 \text{ кДж/кг}$
точка 4: $t_4 = 3^{\circ}\text{C}$	$p_4 = 0,49 \text{ МПа}$	$h_4 = 177 \text{ кДж/кг}$

Внутрішня робота компресора

$$L_b = h_2 - h_1 = 300 - 271 = 29 \text{ кДж/кг} \quad (5)$$

Питоме теплове навантаження випарника

$$q_o = h_1 - h_4 = 271 - 177 = 94 \text{ кДж/кг} \quad (6)$$

Питоме теплове навантаження конденсатора

$$q_k = h_2 - h_3 = 300 - 177 = 123 \text{ кДж/кг} \quad (7)$$

Масова витрата робочого агента

$$G = Q_t / q_k = 46 / 123 = 0,373 \text{ кг/с} \quad (8)$$

Об'ємна продуктивність компресора

$$V_1 = 0,373 \cdot 0,275 = 0,102 \text{ м}^3/\text{с} \quad (9)$$

Розрахункове теплове навантаження випарника

$$Q_o = q_o \cdot G = 94 \cdot 0,373 = 35,06 \text{ кВт} \quad (10)$$

Розрахункове теплове навантаження конденсатора

$$Q_k = q_k \cdot G = 123 \cdot 0,373 = 45 \text{ кВт} \quad (11)$$

Приймаємо електромеханічний ККД компресора  $\eta_{ем} = 0,9$ .

Визначаємо питому роботу компресора

$$L_{км} = L_b / \eta_{ем} = 29 / 0,9 = 32,2 \text{ кДж/кг} \quad (12)$$

Питома витрата електроенергії на одиницю виробленої теплоти

$$\varepsilon_{\text{ТП}} = L_{\text{км}} / q_{\text{к}} = 32,2 / 123 = 0,261. \quad (13)$$

Електрична потужність компресора

$$N_{\text{е}} = L_{\text{км}} \cdot G = 32,2 \cdot 0,373 = 12 \text{ кВт}. \quad (14)$$

Коефіцієнт трансформації

$$\mu = q_{\text{к}} / L_{\text{км}} = 123 / 32 = 3,8; \quad (15)$$

$$\mu = 1 / \varepsilon_{\text{ТП}} = 1 / 0,261 = 3,8. \quad (16)$$

Середня температура низькопотенційного джерела теплоти (тепловіддавача)

$$T_{\text{н.сер}} = (283 + 279) / 2 = 281 \text{ К}, \quad t_{\text{н.сер}} = 8^{\circ} \text{С}. \quad (17)$$

Середня температура одержаної теплоти

$$T_{\text{в.сер}} = (343 + 308) / 2 = 325,5 \text{ К}, \quad t_{\text{в.сер}} = 52,5^{\circ} \text{С}. \quad (18)$$

Ексергетичний коефіцієнт корисної дії теплонасосної установки

$$\eta_{\text{е}} = q_{\text{к}} \cdot 0,1 / L_{\text{км}} = q_{\text{к}} + q_{\text{оп}} \cdot 0,1 / L_{\text{к}} = 123 + 38 \cdot 0,1 / 32,2 = 0,5. \quad (19)$$

Висновки:

Тепловий насос є надійним, високоефективним, безпечним та екологічним джерелом відновлювальної енергії для використання у системах опалення та гарячого водопостачання.

Ефективність парокомпресійного теплового насоса значною мірою залежить від температури низькопотенційних джерел теплоти. Розрахований коефіцієнт трансформації теплового насоса який працює на водах природних водоймищ дорівнює  $\mu = 3,8$  а ексергетичний коефіцієнт корисної дії теплонасосної установки становить  $\eta_{\text{е}} = 0,5$ .

## Список літератури

1. Бродянский В.М. Эксергетический метод термодинамического анализа / В.М. Бродянский. – М.: Энергия, 1973. – 296 с.
2. Соколов Е.Я., Бродянский В.М. Энергетические основы трансформации тепла и процессов охлаждения. – М.: Энергиздат, 1981. – 320 с.
3. Горшков В.Г. Тепловые насосы // Аналитический обзор. Справочник промышленного оборудования. – 2004. – №2. – С. 47-80.
4. Накоряков В.Е., Елистратов С.Л. Экологические аспекты применения парокомпрессионных тепловых насосов // Изв. РАН. Энергетика. – 2007. – № 4. – С. 76-83.

Одержано 24.04.14

УДК 661.577

**М.В. Босий, викл.***Кіровоградський національний технічний університет*

## Аналіз ефективності застосування теплового насоса в системі опалення на скидних водах

У статті розглянуто доцільність застосування теплового насоса (ТН), що працює на скидних водах в системі опалення. Визначено коефіцієнт ефективності теплового насоса.

**тепловий насос, коефіцієнт ефективності теплового насоса, тепlopостачання, відновлювальна енергія, скидні води**

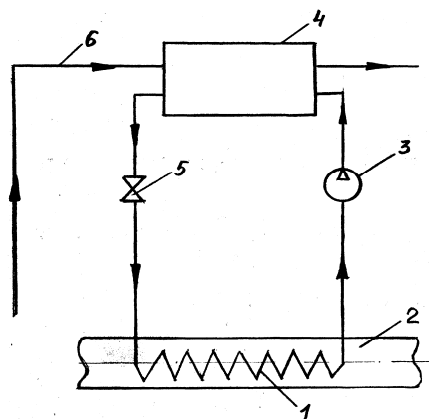
Перспективним напрямом відновлювальних джерел енергії є використання теплоти, яка накопичується у водоймищах, ґрунті, технологічних викидах (повітря, вода, скидні води та ін.). Проте, температура цих джерел досить низька ( $0 \dots 25^{\circ}\text{C}$ ), і для ефективного їх використання необхідно здійснити перенесення цієї енергії на вищий температурний рівень ( $40 \dots 80^{\circ}\text{C}$ ). Реалізується таке перетворення тепловими насосами (ТН), які, по суті, являються парокомпресійними холодильними машинами [1,2].

Основними перевагами теплових насосів є економічність, екологічність, універсальність, безпечність, можливість роботи як опалювального пристрою, так і у режимі кондиціонера [3].

Однією з найважливіших характеристик ТН є коефіцієнт ефективності теплового насоса, який залежить від температури зовнішнього джерела теплоти і від температури, на яку розрахована система опалення. Досліджень таких залежностей в сучасній науковій літературі досить мало.

Метою статті є дослідження коефіцієнта ефективності теплового насоса, який працює на скидних водах.

Схемне рішення теплонасосного циклу з використанням теплоти скидних вод наведено на рис. 1. Пар, що утворюється у випарнику 1, встановленому в колекторі



1 – випарник ТН; 2 – скидні води; 3 – компресор ТН;  
4 – конденсатор ТН; 5 – дросель; 6 – контур опалення

Рисунок 1 – Схема теплонасосного циклу



скидних вод 2, надходить до компресора 3, в якому тиск робочого тіла значно підвищується, і далі поступає до конденсатора 4. В теплообміннику 4 робоче тіло ТН конденсується з відведенням теплоти до робочого тіла контура опалення 6. Після цього конденсат первинного робочого тіла через дросель 5 знову підводиться до випарника 1. Температура скидних вод взимку становить 10...15 °С. Як робоче тіло для ТН розглядається R134a, тож у випарнику ТН температура випаровування буде становити 5 °С.

Тепловий насос використовує механічну (електричну або іншу) енергію для реалізації термодинамічного циклу. Ця енергія витрачається на привід компресора. Основною характеристикою теплового насоса є коефіцієнт ефективності ТН.

Коефіцієнт ефективності ТН  $\mu$  – це співвідношення теплової енергії, що відводиться із системи джерела теплоти вхідного контура, та електроенергії  $E$ , що споживається тепловим насосом.

$$\mu = Q/E, \quad (1)$$

$$Q = m \cdot C_v \cdot \Delta t, \quad (2)$$

де  $Q$  – теплота, отримана з системи, Дж;

$E$  – отримана електроенергія, Дж;

$C_v$  – питома масова теплоємність рідини в циклі опалення, Дж/кг·К;

$m$  – маса теплоносія, кг;

$\Delta t$  – різниця температур теплоносія до і після віддачі теплової енергії, К.

$$E = U \cdot I \cdot t, \quad (3)$$

де  $U$  – напруга, В;

$I$  – струм, А;

$t$  – час, год.

За допомогою вищезазначених формул розраховано:

$$Q = 1000 \cdot 4,19 \cdot 35 = 146650 \text{ кДж} = 40,73 \text{ кВт·год}; \quad (4)$$

$$E = 0,380 \cdot 120 \cdot 0,25 = 11,40 \text{ кВт·год}; \quad (5)$$

$$\mu = 40,73/11,40 = 3,57. \quad (6)$$

Тобто, при температурі скидних вод 10 °С на кожний кіловат електричної енергії ми отримуємо 3,57 кВт теплової енергії.

Досліджено ефективність теплового насоса при різних значеннях температури зовнішнього джерела теплоти – скидних вод (рис. 2).

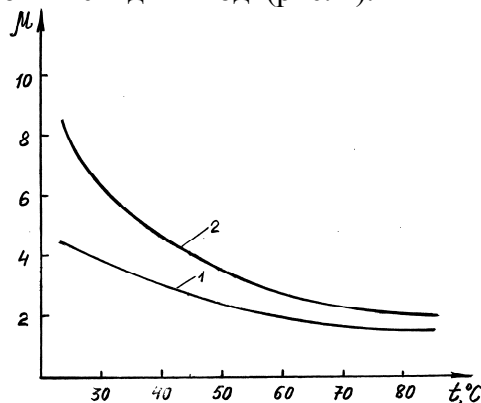


Рисунок 2 – Залежність коефіцієнта ефективності теплового насоса від температури системи опалення: при температурі скидних вод: 1 – при 10 °С; 2 – при 15 °С

З рис. 2 видно, що коефіцієнт ефективності теплового насоса залежить від зовнішньої температури джерела теплоти–схидних вод і від характеру системи опалення. При збільшенні температури схидних вод з 10 до 15 °С коефіцієнт ефективності ТН  $\mu$  збільшується у два рази. Вибір системи опалення навіть більше впливає на ефективність теплового насоса, ніж температура схидних вод. При заміні традиційних систем опалення на низькотемпературні, ефективність теплових насосів різко зростає. Тому, при проектуванні систем опалення з використанням теплового насоса необхідно враховувати цей фактор.

Висновок:

Теплонасосна система опалення буде завжди споживати менше первинної енергії, ніж традиційні системи опалення у разі використання схидних вод як низькотемпературного джерела теплоти для теплового насоса. Розрахований коефіцієнт трансформації теплового насоса, який працює на схидних водах дорівнює  $\mu = 3,57$ .

## Список літератури

1. Бродянский В.М. Эксергетический метод термодинамического анализа / В.М. Бродянский. – М.: Энергия, 1973. – 296 с.
2. Соколов Е.Я., Бродянский В.М. Энергетические основы трансформации тепла и процессов охлаждения. – М.: Энергиздат, 1981. – 320 с.
3. Горшков В.Г. Тепловые насосы // Аналитический обзор. Справочник промышленного оборудования. – 2004. – №2. – С. 47-80.
4. Трубаев П.А. Тепловые насосы: / П.А. Трубаев, Б.М. Гришко – Белгород: БГТУ. – 2009. – 142 с.

Одержано 24.04.14

УДК 316.334.2

С.П. Римар, ст.викл., Н.С. Повіткіна, ст. гр. УП-12

*Кіровоградський національний технічний університет*

## Негативні соціально-економічні наслідки формування маргінальної соціальної групи інтернет-залежних (вітчизняний і світовий досвід)

У даній статті розглядається вітчизняний і світовий досвід утворення групи інтернет-залежних. А також висвітлюється соціально-економічні наслідки формування групи інтернет-залежних.  
**інтернет-залежність, соціальні відносини, хікікоморі, деградація, цивілізація, соціальна небезпека**

Сучасний світ характеризується стрімким прогресом у сфері поширення та розвитку інформаційно-комунікаційних технологій. Нові засоби телекомунікації, зокрема Інтернет як потужний глобальний інформаційний ресурс, приваблює широкі верстви населення незалежно від віку, освіти та соціального статусу. Водночас,

неконтрольоване використання інтернет-мережі перетворилося на загрозу гармонійному розвитку особистості, її психічного здоров'я, а подекуди навіть призвело до летального наслідку. Тому, проблема інтернет-залежності все більше привертає увагу представників державної влади та вчених у різних країнах світу і спонукає до її глибокого дослідження та пошуку шляхів подолання.

«Інтернет-залежність» розуміється як, непереборне бажання до Інтернету, що характеризується «згубною дією на побутову, навчальну, соціальну, робочу, сімейну, фінансову сфери діяльності». Багато людей почали використовувати всесвітню мережу не тільки для роботи чи пошуку інформацію, а як засіб життя. Чільним фактором, є анонімність особистості в Інтернеті.

Європейці залежні від інтернету. Понад половина британців відчуває сум і навіть розпач, коли не має доступу в інтернет, а 40% громадян країни почуваються самотніми. В Україні поки що таку залежність хворобою на офіційному рівні не вважають. Інтернет компенсує самотність мешканців західних країн, які набагато більш індивідуалізовані, ніж слов'яни. Вони мають великий об'єм інформації, який дістають виключно з інтернету, і розуміють його конкурентні переваги.

Розвинені країни стали усе більше говорити про цю проблему. У Китаї за оцінками Китайського інформаційного центру в мережі інтернет, в 2007 році налічувалося 210 мільйонів китайських користувачів світової мережі, приблизно половину цього числа складають люди у віці від 18 до 30 років.

У Японії з'явилося таке поняття як, хікікоморі (англ. hikikomori, з японської мови буквально перекладається як «знаходження в самоті») - поняття, що означає категорію молодих людей, що відмовляються від соціальної активності, що прагнуть до крайнього ступеня самоізоляції у зв'язку з наявністю певних особистісних комплексів і фобій. Зважаючи на свої специфічні умови (високий темп соціальної активності, постановка на гіпермобільність, постійні інформаційні перевантаження) японське суспільство першим зіткнулося з подібною проблемою. Саме авторству японських психологів (Genda, Hattori, Saito) належать перші праці, присвячені аналізу і пошуку шляхів вирішення цієї проблеми. На їх думку, в більшості випадків спосіб життя подібних людей характеризується замкнутістю, деструкцією соціальних зв'язків, включаючи й сімейні, повною відсутністю будь-яких контактів з навколишнім світом (виняток носять контакти обміну, необхідні для задоволення базових потреб, такі як оплата комунальних послуг та покупка їжі). Навчальна і трудова активність, спілкування з близькими людьми не є пріоритетними для хікікоморі і явно дисонують з його життям. Воно, в свою чергу, зводиться до перебування в замкнутому просторі і споживання різноманітної інформаційної продукції (аніме, телевізійні серіали, комп'ютерні ігри, комікси і т. інш.). Реальний життєвий простір звужується до меж кімнати або квартири. При цьому він стає поліфункціональним: це простір для відпочинку, повсякденного проведення часу, прийому їжі, сну, використання комп'ютера, місце зберігання необхідних речей і продуктів харчування.

Особливий інтерес представляє специфіка внутрішньосімейних відносин. До мінімуму зводяться контакти з батьками - при цьому вони носять вимушений характер (багато батьків змушені утримувати хікікоморі, проживати з ним в одній квартирі або будинку). Спостерігаються численні варіації характеру внутрісімейного клімату: від нейтралітету, при якому батьки витрачають певну частину бюджету на задоволення потреб хікікоморі (у переважній більшості випадків мінімальних - їжа, оплата інтернет-послуг), до різкого загострення обстановки, може призвести до серії конфліктів зважаючи на принципові розбіжності у погляді на проблему даного способу життя і методи її вирішення.

Така залежність призводить до самотності і відсутності стосунків з навколишнім середовищем, що стає проблемою як для суспільства, так і для особистості, це в свою чергу впливає на освіту та в подальшому житті на професію. Отже, держава багато втрачає в плані економіки країни, оскільки кількість залежних зростає, тому я роблю висновок, що нас очікує не найкраще майбутнє. З огляду ринку праці, такі люди не мають належної освіти, ні кваліфікації, ні досвіду роботи (хоч якоїсь), вони не займають своє місце в суспільному виробництві. В майбутньому, ринок праці піддається великому ризику, існує загроза якості трудових ресурсів, як фізичного, так і морального стану робочої сили, що може призвести до занепаду та безперспективності розвитку як населення, так і економіки країни в цілому.

Через декілька років, коли залежні втратять батьків, які піклувалися, утримували їх, у них не залишиться нікого хто б їм допоміг у житті. Цей процес досить складний. Вони не зможуть назад повернутися в суспільство, так як в них немає понять про культуру спілкування та навичок щодо реального життя. Вони відокремлені від соціальної системи, їхня неможливість підтримання стосунків призвела до того, що вони не потрібні оточуючим, тому що, вони втрачені в кіберпросторі. І таке майбутнє чекає на нас, коли ціле покоління ризикує лишитися поза межами соціального життя.

## Список літератури

1. Гузьман О.А., Ляшенко Н.О. Комп'ютерна залежність підлітків.
2. Юрьева, Л. Н. Компьютерная зависимость: формирование, диагностика, коррекция и профилактика. Днепропетровск: Пороги, 2006. – 196 с. Монография / Л. Н. Юрьева, Т. Ю. Ботьбот.
3. Асмолов, А. Психологическая модель Интернет-зависимости личности // Мир психологии, № 1/2004 / А. Асмолов, Н. Цветкова, А. Цветков.
4. Корытничкова Н.В. Интернет-зависимость и депривация в результате виртуальных взаимодействий // Социологические исследования. 2010. № 6. С. 70-79.
5. Иванов М.С. Психологические аспекты негативного влияния игровой компьютерной зависимости на личность человека.
6. Войскуновский А.Е. Интернет - новая область исследований в психологической науке // Ученые записки кафедры общей психологии МГУ. Выпуск 1. - Москва: Смысл, 2002.
7. Кучеренко В.В., Петренко В.Ф., Госохин А.В. Измененные состояния сознания: психологический анализ // Вопросы психологии. – 1998, № 3.

Одержано 23.04.14

УДК 681.5.012:627.12

А.В. Татаров, доц., канд. техн. наук, І.О. Губа, студ.гр. ЕО-10

*Кіровоградський національний технічний університет, Кіровоград (Україна)*

## Автоматизовані системи контролю стану водних ресурсів

Стаття містить інформацію про автоматизовані системи, які у наш час використовуються для контролю якісних показників води, їх виникнення та приклад роботи. Такі системи мають досить велике поширення через простоту своєї роботи, швидкість отримання інформації та досить високу точність. Безперервність спостереження за станом водних ресурсів дає змогу своєчасно прийняти міри при перевищенні нормативних показників та запобігти потраплянню забруднених вод у природні джерела. **автоматизована система (АС), контроль якості вод, аналізатор, датчик, центр обробки інформації, природні і стічні води**

На сьогодні все більше та більше люди намагаються полегшити собі роботу, при цьому підвищивши якісні та кількісні показники її виконання. Вони звертаються до вирішення цих питань за допомогою заміни ручної праці механічними та автоматичними системами. Прикладом можуть слугувати автоматичні системи контролю стану водних ресурсів, які на сьогодні є невід'ємною частиною на виробництві, адже їх відсутність різко скорочує можливості спостереження за якісними показниками води та збільшує витрати на обладнання по відбору проб та їх аналізу.

Перші автоматичні системи спостереження за параметрами зовнішнього середовища були створені, в 50-х роках XX ст. у військових і космічних програмах.

Впровадження автоматичних систем дозволяє скоротити експлуатаційні затрати на електроенергію; оперативно управляти потокорозподілом стічних вод водовідвідної мережі; економно розподіляти навантаження між каналізаційними насосними станціями; оптимально розподіляти навантаження між насосними агрегатами перекачування стічних вод; раціонально використовувати акумулюючі ємності, що сприяє виробленню диференційованого тарифу для зменшення вартості електроенергії, що витрачається насосними агрегатами, скороченню витрати електроенергії за рахунок застосування сучасних методів управління системами перекачування і очищення стічних вод. Впровадження систем автоматизації роботи очисних споруд робить можливим рівномірно подавати оптимально розподіляти стічну воду по спорудах, групам і блокам споруд біологічного очищення і підвищити точність вимірювання питомих показників якості очищеної стічної води.

В даний час процес мініатюризації електронних схем вже дійшов до молекулярного рівня, роблячи тим самим реальним повністю автоматизовані, з всеосяжним програмним забезпеченням, складні багатоцільові і в той же час компактні, повністю автономні системи стеження за якістю навколишнього середовища. У якості найпростішої автоматизованої системи спостереження за параметрами навколишнього середовища можна назвати систему «Радуга», розроблену Асоціацією з вирішення екологічних проблем. Система моніторингу екологічного стану водного середовища «Радуга» призначена для вимірювання параметрів водного середовища, первинної

обробки даних і передачі інформації в ЕОМ, видачі результатів вимірювань в графічному і табличному варіантах на дисплей або принтер. Система дозволяє оперативно стежити за станом водного середовища, забезпечує якісний моніторинг при проведенні робіт з відновлення нормального екологічного та санітарного стану водойм.

У системах контролю якості природних і стічних вод використовують два способи проведення вимірювань: розосередження датчиків по різних точках водного об'єкта або їх зосередження в спеціальному відсіку автоматичної станції (АС), куди вимірюване середовище подається із заданої точки об'єкта насосами.

Інформація від АС до центру обробки може передаватися по абонентських лініях телефонного, телеграфного зв'язку або радіоканалах. Обробка інформації від датчиків може вироблятися як централізовано, так і децентралізовано. В останньому випадку попередня обробка результатів вимірювань виконується безпосередньо на АС.

Інформація від локальних АСК за допомогою апаратури передачі даних надходить до центру обробки інформації ( ЦОІ ), де за допомогою інтелектуального концентратора інформації (ІКД) , що виконує функції зв'язкового процесора , стисла і оброблена інформація передається в вимірювально-обчислювальний центр (ВОЦ) ЦОІ для її статистичної обробки та обробки моделі стану об'єкта. У ВОЦ передбачена оперативна сигналізація при « штормових » та аварійних ситуаціях, а також можливість діалогового режиму роботи диспетчера. Інформація споживачам може передаватися традиційними засобами зв'язку. Центр обробки інформації оснащений спеціалізованим керуючим обчислювальним комплексом на базі двухпроцесорної ЕОМ.

АС призначені для використання в оперативних цілях, тобто для отримання поточної інформації про фізико-хімічні властивості поверхневих вод, що пройшли очищення, вод промислового та питного призначення, а також в якості підсистем нижчого рівня систем контролю та регулювання якості природних і стічних вод. Крім того, вони можуть застосовуватися в якості автономних пристроїв, засобів для вимірювання та накопичення інформації про фізико-хімічний склад природних і стічних вод.

До складу кожної АС входять насосно-гідравлічне обладнання, автоматичний багатоканальний аналізатор - повністю автоматизована ланка локальної системи контролю забруднення природних і стічних вод - являє собою багатфункціональний комплекс для отримання та передачі в ЦОІ оперативної інформації про властивості води.

Автоматичним багатоканальним аналізатором контролюються такі фізико-хімічні параметри води: рН, температура  $t$ , питома електропровідність, концентрація розчиненого кисню  $O_2$ , концентрація карбаміду  $Kp$ , каламутність  $M$ , активність хлоридних іонів, активність фторидних іонів, активність нітратних іонів, концентрація іонів міді  $Cu^{2+}$ , активність іонів натрію  $Na$ , концентрація іонів заліза  $Fe^{3+}$ , концентрація іонів хрому  $Cr^{6+}$ , концентрація іонів фосфатів  $PO_4^{3-}$ , концентрація іонів нітритів  $NO_2^-$ , активність іонів амонію  $pNH_4^+$ , коефіцієнт пропускання ультрафіолетової області спектра. При цьому значення фізико-хімічних параметрів реєструються в пам'яті комп'ютера і виводяться на друк у вигляді графіків.

Для аналізу складу води можуть бути використані хроматографічні системи; зокрема, фірмою Dionex (США) розроблена серія 8100 онлайн-системних аналізаторів стічних вод. Система дає в реальному часі інформацію про рівень важких металів (Fe, Cu, Zn, Co, Cr, Pb), аніонів (фторидів, хлоридів, фосфатів, нітратів, сульфатів) та інших іонів, що знаходяться в стічних водах. При цьому забезпечується контроль за відхиленням даних, сигналізація при екстремальних умовах, зв'язок з центральним або іншим комп'ютером через інтерфейс RS-232.

Заслужують на увагу розробки деяких зарубіжних фірм, зокрема монітор якості води типу АКУАМЕР (Польща). Його аналітичні прилади дозволяють визначати: значення рН; електричну провідність; розчинений кисень; температуру; вміст хлоридів, фторидів, ціанідів, заліза, фосфатів, аміачного азоту; каламутність; кислотність, основність, ХПК, загальну жорсткість, колір, запах, легкоосідаючу суспензію; швидкість течії; параметри повітря (температуру, вологість, тиск).

Отже, автоматичні системи контролю за станом водних ресурсів неабияк допомагають нам у контролі якісних показників води, вони є досить точними, не потребують високої кваліфікації робітників, швидке отримання інформації, її обробка та негайна відправка даних на вимірювально-обчислювальний центр обробки інформації, а також можливість безперервного спостереження за показниками дає нам змогу відстежити період перевищення нормативних показників ГКД забруднюючих речовин і не допустити їх потрапляння у природні джерела води.

### Список літератури

1. Воронов Ю. В., Яковлев С. В. Водоотведение и очистка сточных вод/Учебник для вузов:-М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006.-704с.
2. Шумихин А. Г., Вялых И. А. Методы и автоматизированные системы аналитического контроля технологических процессов и окружающей среды: учеб. пособие. Ч. 1. Методы и автоматизированные системы промышленного аналитического экологического контроля.-Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2012. – 179 с.
3. Л. А. Денисова, Е. М. Раскин. Системы автоматизированного управления/ Учеб. пособие. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2010. – 80 с.
4. Белов М.П. Технические средства автоматизации и управления/Учеб. пособие. - СПб: СЗТУ, 2006. - 184 с.
5. Бородин И.Ф., Судник Ю.А. Автоматизация технологических процессов. М.: Колос, 2004. - 344с.

Одержано 23.04.14

**УДК 620.17/18:621.746:669.13/14:537.84**

**М.С. Горюк, канд. техн. наук**

*Фізико-технологічний інститут металів і сплавів НАНУ*

**В.М. Ломакін, доц., канд. техн. наук, В.В. Пукалов, доц., канд. техн. наук**

*Кіровоградський національний технічний університет*

## Структура та властивості виливків, одержаних при розливці металу магнітодипамічним міксером-дозатором

Досліджено вплив режимів витримування і розливки залізовуглецевих сплавів за допомогою магнітодинамічного міксера-дозатора на структуру та властивості виливків. Показано, що застосування такого міксера дозволяє стабілізувати умови приготування, розливки і кристалізації розплаву, що позитивно впливає на якість кінцевої продукції.

**магнітодинамічний міксер-дозатор, розливка чавуну, сталь, металургійна технологія**

© М.С. Горюк, В.М. Ломакін, В.В. Пукалов, 2014

Зростаючі вимоги до якості литих металевих заготовок, зокрема, із залізовуглецевих сплавів як основних матеріалів для виготовлення виробів у машинобудуванні, зумовлюють, з одного боку, необхідність проведення комплексу заходів по приготуванню вихідного розплаву та його розливці, а з іншого - чіткого додержання технологічних параметрів процесу для одержання кінцевого продукту із наперед заданими структурою та властивостями. Крім того, слід також забезпечити матеріало- та енергозбереження процесу.

Для успішної реалізації вимог найбільш доцільно використовувати автономні багатофункціональні агрегати ливарного та металургійного призначення. Саме до таких пристроїв належать магнітодинамічні міксери-дозатори для перегрівання та розливки чавуну конструкції ФТІМС НАН України [1].

Вказані міксери вже тривалий час експлуатуються в ливарних цехах при одержанні широкої номенклатури виливків. Останнім часом проведено успішні дослідно-промислові випробування такого обладнання при роботі зі сталлю [2, 3]. Безперечною та головною перевагою ливарних магнітодинамічних міксерів-дозаторів перед іншими пристроями аналогічного призначення є наявність в їх конструкції двох незалежних електромагнітних систем, що дозволяє незалежно та оперативно керувати нагрівом та рухом металу. Крім того, принцип дії такого міксера дозволяє безконтактно та безінерційно вводити до розплаву теплову потужність і здійснювати силовий вплив на метал [1, 4].

Однак слід зазначити, що до цього часу обсяг проведених досліджень впливу витримування металу в магнітодинамічних міксерах-дозаторах та його розливки під дією електромагнітних сил є вкрай недостатнім для формулювання однозначних наукових висновків та практичних рекомендацій.

В представленій роботі наведено результати вивчення структури та властивостей виливків з чавуну і сталі, одержаних шляхом електромагнітної розливки металу з магнітодинамічного міксера-дозатора.

Стосовно чавуну дослідження проводилися у ливарному цеху підприємства при виготовленні виливків гільз циліндрів тракторних двигунів за технологією відцентрового лиття. Виливки виготовляли на карусельній машині відцентрового лиття. Хімічний склад використовуваного для виробництва виливків чавуну такий (% мас. частка): С - 3,1 - 3,3, Si - 2,2-2,8, Mn - 0,6 - 0,8, Cr - 0,5 - 0,7, Cu - 0,3 - 0,5, Ni - 0,1 - 0,2, S <0,1, P <0,15.

Для виключення впливу хімічного складу чавуну на результати дослідження експерименти проводили з металу однієї й тієї ж плавки з печі ІЧТ-30 за двома технологіями: 1) існуюча - з ручною розливкою чавуну; 2) нова - з електромагнітною розливкою чавуну в ливарні форми за допомогою магнітодинамічного міксера-дозатора.

Враховуючи, що процес розливки металу з міксера має періодичний характер та іноді супроводжується тривалими перервами, дослідження структури, механічних властивостей та хімічного складу чавуну здійснювали в режимах розливки та витримування. Витримування розплаву в міксері-дозаторі складало від 1-2 годин до 2-3 діб (вихідні та святкові дні). В режимі витримування металу для проведення необхідних досліджень в пісчано-глинисту форму відливали зразки у вигляді штирів діаметром 30 мм та довжиною 300 мм, а в режимі розливки чавуну дослідні зразки вирізали безпосередньо з тіла виливків.

Випробування механічних властивостей здійснювали на зразках згідно з ГОСТ 1407-70. Твердість визначали на внутрішній поверхні заготовки гільзи. Макроструктуру вивчали по зламу клинів, а також по відбиткам на сірку за Бауманом.



Темплети для цього вирізали з виливків уздовж та упоперек вісі обертання ливарної форми. Дослідження мікроструктури здійснювали на шліфах, вирізаних з тіла виливка. До травлення шліфа вивчали форму, розмір та кількість включень графіту, а після травлення - структуру металевої основи.

Встановлено, що при електромагнітній розливці макроструктура зразків більш щільна, у ній відсутні пористість та шаруватість. Мікроструктура по перерізу гільзи однорідна, з незначним збільшенням розмірів графітових включень в центральній частині виливка (рис. 1).

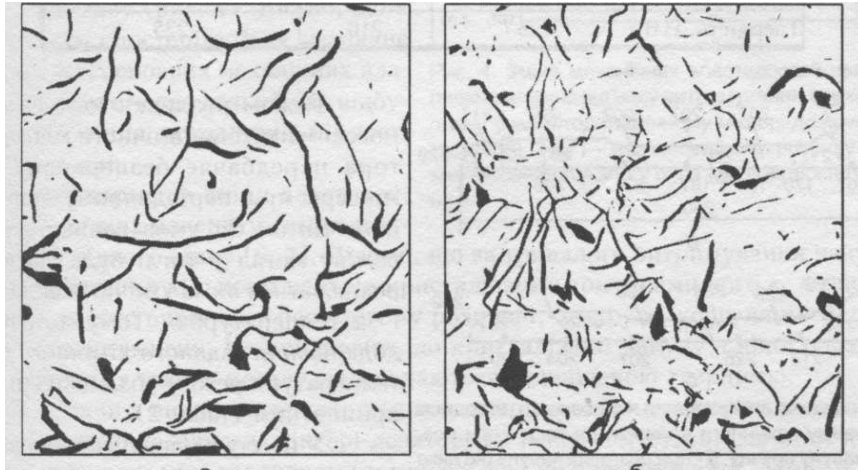


Рисунок 1 – Форма графіту за умов ручної (а) та електромагнітної розливки чавуну (б)  $\times 1000$

Загалом при електромагнітній розливці має місце зменшення розмірів графітових включень. Металева основа складається з перліту, структура якого при електромагнітній розливці дрібніша, ніж при ручній (рис. 2).

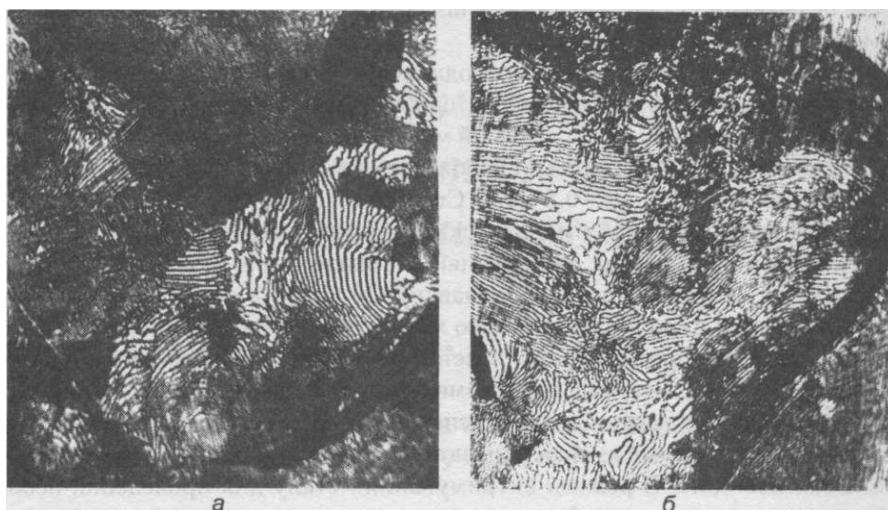


Рисунок 2 – Форма перліту за умов ручної (а) та електромагнітної розливки чавуну (б).  $\times 1000$

Результати експериментальних досліджень механічних властивостей чавунних виливків наведено в табл. 1. Порівняння даних для зразків, одержаних ручною розливкою, з даними для зразків, розлитих магнітодинамічним міксером-дозатором, показує, що при електромагнітній розливці має місце збільшення властивостей на 2,5-7 %. Крім того, розподіл твердості по перерізу виливка при електромагнітній розливці більш рівномірний.

Таблиця 1 – Середні значення механічних властивостей для партій чавунних виливків

Параметр	Спосіб розливки	
	Вручну	Під дією електромагнітних сил
Порог міцності на розрив, МПа	220	230
Порог міцності на згин, МПа	410	430
Твердість, НВ	210	225

Режим розливки металу за допомогою магнітодинамічного міксера-дозатора передбачає безперервну роботу міксера при періодичному поповненні його тигля. За умов великої кратності обміну метал у тиглі буде завжди усереднюватися як за хімічним складом, та і за температурою. Тому з точки зору додержання заданого хімічного складу і температури режим розливки є найбільш прийнятним (табл. 2).

У цьому варіанті головною причиною зростання механічних властивостей виливків слід вважати зміну умов термочасової обробки. Витримування чавуну в магнітодинамічному міксері-дозаторі під час виробничих пауз та в інтервалах між розливками порцій металу відбувається при досить високій температурі, наближеній до температури розливки, причому ця температура є практично сталою. Крім того, витримування супроводжується безперервним перемішуванням розплаву під дією електромагнітних сил, що спричиняє високу гомогенізацію металу за хімічним складом, температурою та структурою у рідкому стані. Ці фактори забезпечують ідентичні умови кристалізації виливків і зазвичай сприяють подрібненню структури литого чавуну [5].

Таблиця 2 – Зміна хімічного складу чавуну у магнітодинамічному міксері-дозаторі у режимі розливки протягом робочих змін

Порядковий номер експерименту	Час доби	Вміст елементів, % (мас. частка)							
		C	Si	Mn	Cr	Cu	Ni	S	P
1	7.00	3,20	2,38	0,63	0,51	0,38	0,16	0,06	0,10
2	9.00	3,24	2,52	0,71	0,54	0,40	0,17	0,05	0,11
3	10.00	3,23	2,41	0,75	0,54	0,41	0,17	0,07	0,11
4	12.00	3,20	2,77	0,73	0,57	0,42	0,17	0,06	0,11
5	13.00	3,21	2,71	0,74	0,56	0,38	0,16	0,06	0,10
6	14.30	3,25	2,85	0,72	0,64	0,41	0,17	0,08	0,11
7	16.00	3,22	2,64	0,70	0,59	0,39	0,17	0,07	0,11
8	17.30	3,16	2,80	0,71	0,58	0,40	0,17	0,05	0,11
9	19.00	3,20	2,23	0,68	0,55	0,40	0,17	0,05	0,10
10	21.00	3,26	2,40	0,65	0,57	0,39	0,16	0,06	0,10

Як показав досвід застосування магнітодинамічного міксера-дозатора, механічні властивості (перш за все - міцність та пластичність) виливків залежать від тривалості

витримування вихідного розплаву. В перші години спостерігається незначне зростання усіх основних механічних властивостей, проте через деякий час відбувається зниження показників міцності та пластичності.

Такий характер зміни властивостей чавуну можна пояснити самою природою його рідкого стану [6, 7]. Відомо, що за тривалого витримування чавуну відбувається зменшення кількості центрів кристалізації, причинами чого є, по-перше, розчинення вільного вуглецю у перегрітому розплаві, по-друге, коагуляція та спливання неметалевих включень. Це призводить до кристалізації чавуну з відбілюванням. Виливки, отримані з такого металу, відрізняються підвищеною твердістю.

Виходячи з вищенаведеного, тривале витримування чавуну за високої температури у магнітодинамічному міксері-дозаторі не рекомендується. Загалом період витримування чавуну між розливками в міксері має не перевищувати 2 год. В разі перевищення цього часу слід проводити обробку чавуну модифікаторами (наприклад, феросіліцієм), що сприяє утворенню в металі додаткових центрів кристалізації та усуненню відбілювання у виливках. Крім того, при тривалому витримуванні чавуну спостерігалось також вигорання вуглецю, марганцю та кремнію. Величина такого вигорання залежить від часу та температури витримування чавуну, тому в разі тривалих перерв між розливками, тобто при виникненні нештатних ситуацій, пов'язаних з непідготовленістю до розливки ливарних форм, а також у неробочі зміни, на вихідні та святкові дні доцільно зменшувати електричну потужність електромагнітних систем магнітодинамічного міксера-дозатора. Це дозволить знизити температуру розплаву, завдяки чому не лише зменшиться вигорання компонентів сплаву, а й скоротяться енерговитрати та збільшиться термін служби вогнетривкої футеровки.

Стосовно сталі експериментальні дослідження проводили на сталі 20ГТЛ при виготовленні виливків букс залізничних вагонів шляхом відцентрової розливки металу з використанням дослідного зразка магнітодинамічного міксера-дозатора, виготовленого спеціально для роботи зі сталлю [2, 3]. Це зумовило значно менший обсяг експериментальних досліджень структури та властивостей металу порівняно з експериментами на чавуні, оскільки більша частина часу була присвячена визначенню раціональних електричних, теплових та гідродинамічних параметрів процесу, а також відпрацюванню основних режимів роботи дослідного зразка міксера. Однак навіть за таких умов одержані результати дозволяють констатувати доцільність застосування магнітодинамічного міксера-дозатора в процесах виготовлення сталевих виливків.

Вивчення структури та визначення механічних властивостей проводили на зразках, вирізаних з виливків, після кінцевої термічної обробки (нормалізації або нормалізації з відпуском).

Мікроструктура всіх дослідних зразків - ферито-перлітна із задовільною перекристалізацією при термообробці (рис. 3), розмір зерна - 7-9 бал. Перліт розташований у вигляді кілець. Наявна також незначна кількість неметалевих включень, які розташовані хаотично та мають округлу і видовжену форму.

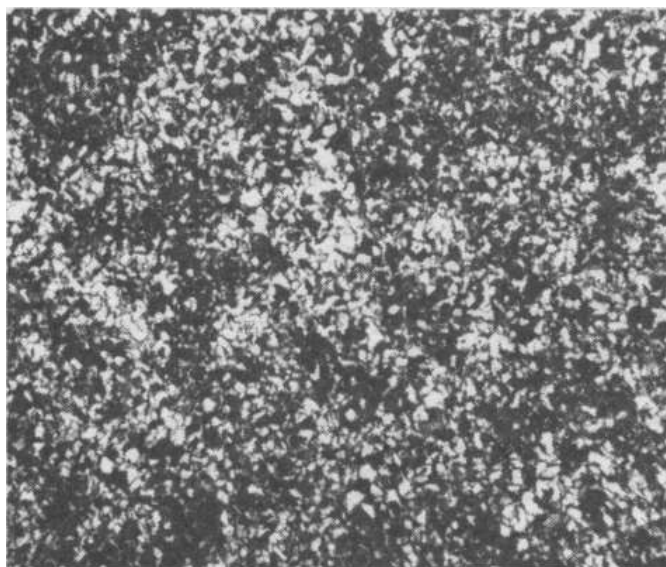


Рисунок 3 – Мікроструктура одержаного за допомогою магнітодинамічного міксера-дозатора вилівка букси залізничного вагона з низьковуглецевої сталі 20ГТЛ після термічної обробки (нормалізація з відпуском).  $\times 100$

Механічні властивості в основному (у восьми партіях дослідних зразків з дев'яти) відповідають вимогам технічних умов на виробництві (табл. 3).

Таблиця 3 – Порівняння механічних властивостей виливків зі сталі 20ГТЛ, одержаних шляхом електромагнітної розливки, з вимогами ТУ

Показник	Механічні властивості					
	Тимчасовий опір, МПа	Порог плинності, МПа	Відносне подовження, %	Відносне звуження, %	Ударна в'язкість, МДж/м <sup>2</sup>	
					+20 С	-60 С
Одержана величина	520-660	280-420	20-26	30-58	0,6-1,4	0,42-0,65
Технічні умови	500	180	18	25	0,5	0,4

Проведені дослідження підтвердили можливість та ефективність застосування магнітодинамічного міксера-дозатора для одержання виливків з чавуну та сталі з точки зору забезпечення заданої структури та необхідного комплексу властивостей кінцевих виробів. Так, в ході експериментальних досліджень відзначено покращення макро- та мікроструктури і зростання механічних властивостей виливків, одержаних шляхом електромагнітної розливки металу з магнітодинамічного міксера, порівняно з традиційною технологією, що передбачає ручну розливку розплаву у ливарні форми. Досягнуте покращення показників однозначно пов'язане з особливостями роботи міксера-дозатора, зокрема, з можливістю чіткого додержання теплових та витратних параметрів розливки і перемішування розплаву, що сприяє стабілізації технологічного процесу, забезпечує однакові умови кристалізації виливків, збільшує ступінь відтворюваності результатів.

## Список літератури

1. Погорский В. К. // Процессы литья. - 1994. - № 3. - С. 81 - 88.
2. Дубоделов В.И., Погорский В.К., Горюк М.С. // Процессы литья. - 2002. - № 3. - С. 16 - 19.
3. Погорский В.К., Дубоделов В.И., Горюк М.С. // Металл и литьё Украины. - 2002. - № 9 - 10. - С. 3 - 6.
4. Полищук В.П., Цин М.Р., Горн Р.К. Магнитодинамические насосы для жидких металлов. - Киев: Наук. думка, 1989. - 256 с.
5. Иванов В.Г., Двоскин П.М., Двоскин С.М. Производство чугуновых труб. - М.: Металлургия, 1975. - 240 с.
6. Справочник по чугуному литью / Под ред. Н.Г.Гиршовича. - М. - Ленинград: Машиностроение, 1978. - 758 с.
7. Ващенко К. И., Шумихин В. С. Плавка и выпечная обработка чугуна для отливок. - Киев: Вища школа, 1992. - 246 с.

Одержано 23.04.14

УДК 371.31

**Л.В.Рибаківа, ст. викл.**

*Кіровоградський національний технічний університет*

## Хмарні обчислення та шляхи їх використання в освітньому процесі сучасного вишу

У статті розглядаються перспективи використання хмарних технологій в освітньому процесі сучасного вишу, на основі визначення cloud computing, аналізу властивостей, архітектурних особливостей та моделей хмарних обчислень при вивченні студентами алгоритмізації та основ програмування. Представлено також аналіз основних «хмарних» онлайн-сервісів зберігання даних з метою їх застосування у навчальних закладах.

**інформаційне середовище освітньої установи; хмарні обчислення; загальний пул з обчислювальними ресурсами; програмування в "хмарі"; сервіс ideone.com; онлайн-сервіси зберігання даних; безпека зберігання даних в "хмарі".**

У теперішній час без використання сучасних інформаційних технологій не може ефективно працювати жодна освітня установа. При цьому зміст і розвиток власної ІТ-Інфраструктури кожного освітнього центру обходиться дуже дорого. Установи витрачають великі суми на комп'ютерну техніку, телекомунікаційне встаткування й програмне забезпечення.

"Хмарні обчислення" (Cloud computing) є гарною альтернативою класичної моделі навчання. Головним її плюсом можна вважати істотну економію коштів освітньої установи, у якій вони використовуються. Адже у цьому випадку комп'ютерна інфраструктура й/або інформаційні сервіси надаються як послуги "хмарного" провайдеру. Єдине, чим необхідно забезпечити викладачів і студентів, що навчаються з використанням, хмарних технологій, - це доступ до мережі Інтернет.

«Хмара» означає складну інфраструктуру з великою кількістю технічних деталей, захованих в «хмарах». Національний інститут стандартів і технологій США (National Institute of Standards and Technology – NIST) у документі «NIST Definition of CloudComputing v15» [12] визначив «хмарні обчислення» так: модель хмарних обчислень дає можливість зручного доступу за допомогою мережі до загального пулу з обчислювальними ресурсами, що налаштовуються (наприклад, мережі, сервера, системи зберігання, додатка, послуги); модель хмари сприяє доступності й характеризується п'ятьма основними елементами (самообслуговування на вимогу, широкий доступ до мережі, об'єднаний ресурс, незалежне розташування, швидка гнучкість, вимірювані сервіси).

У наш час існує безліч постачальників хмарних рішень. Такі великі компанії як Amazon, Google, Microsoft і т.д. пропонують значні знижки освітнім установам, за рахунок чого вони одержують доступ до хмарних сервісів практично безкоштовно.

Метою статті є аналіз властивостей, архітектурних особливостей та моделей хмарних обчислень з точки зору їх використання у навчальному процесі, насамперед, при вивченні алгоритмічних мов та основ програмування.

#### Характеристики хмарних обчислень.

У хмарних обчисленнях виділяють наступні ключові характеристики:

- Самообслуговування на вимогу. Споживач самостійно вибирає, яким набором обчислювальних можливостей і ресурсів він буде користуватися.

- Висока еластичність (гнучкість) сервісів. Обчислювальну потужність можна легко зменшити або збільшити, виходячи з потреб користувача. Якщо освітній установі буде потрібно терміново збільшити об'єм обчислювальних ресурсів, то керівництву установи не прийде витрачати кошти й час на закупівлю й налаштування додаткового встаткування й програмного забезпечення, що згодом може використовуватися досить рідко.

- Можливість об'єднання ресурсів. Обчислювальні ресурси "хмарного" провайдера групуються в пули з можливістю динамічного перерозподілу фізичних і віртуальних ресурсів між кінцевими споживачами. Це дозволяє "хмарному" провайдеру легко нарощувати потужності й замінювати встаткування, що вийшло з ладу, без зниження рівня продуктивності й надійності.

- Облік споживання ресурсів і оплата по факту використання. Споживачі платять тільки за фактично спожиті послуги.

- Технологічність. Можна сміливо стверджувати, що в дата-центрах постачальників хмарних послуг використовуються більш сучасні інноваційні технології, ніж у більшості навчальних закладів. Ці технології дозволяють автоматично оптимізувати використання обчислювальних ресурсів і скоротити витрати на обслуговування встаткування в порівнянні з аналогічними витратами в навчальних закладах.

- Відмовостійкість і високий рівень доступності. Дата-Центри для хмарних обчислень являють собою надійну розподілену мережу, вузли якої можуть розташовуватися в різних куточках світу. Крім того, дата-центри, як правило, будують поблизу дешевих джерел електроенергії, що є економічно більш доцільним, ніж підтримка працездатності Іт-Інфраструктури при роботі за звичайними для невеликих споживачів тарифам на електроенергію.

#### Основні моделі хмар:

- приватна хмара (private cloud) використовується для надання сервісів усередині компанії, що є одночасно й замовником і постачальником послуг;

- публічна хмара (public cloud) - розгортання інфраструктури з необхідним

програмним забезпеченням і надання механізму доступу до них за межами інфраструктури установи;

- гібридна хмара (hybrid cloud) - складається із двох і більше хмар різного типу;

- суспільна хмара (community cloud) - вид інфраструктури, призначеної для використання конкретним співтовариством споживачів з організацій, що мають загальні задачі. Наприклад платформа Windows Azure, Google App Engine, Force.com [11].

Для освітньої сфери найкраще підходять такі моделі як гібридна хмара та суспільна хмара.

#### Архітектура хмарних обчислень.

У хмарних обчисленнях традиційно виділяють три типи (рівня) сервісів (рис. 1):

- Інфраструктура як послуга.
- Платформа як послуга.
- Програмне забезпечення як послуга.

Інфраструктура як послуга (IaaS, Infrastructure as a Service). На цьому рівні споживач може самостійно конструювати свою ІТ-Інфраструктуру в хмарі й управляти нею. Наприклад, створювати віртуальні мережі, додавати віртуальне встаткування (сервери, сховища, бази даних), установлювати необхідне для роботи прикладне програмне забезпечення й операційні системи, тобто використовувати хмару так, ніби це була реальна ІТ-Інфраструктура освітньої установи. Найвідоміші IaaS-Рішення: Amazon CloudFormation, Google Compute Engine, Windows Azure.

Платформа як послуга (PaaS, Platform as a Service). На цьому рівні провайдер хмарних послуг надає користувачеві доступ до операційних систем, систем керування базами даними, засобів розробки й тестування. При цьому вся інформаційна інфраструктура (обчислювальні мережі, сервери й системи зберігання) управляється провайдером. Найбільш відомі PaaS-Сервіси:

- Google App Engine (для розробки програмного забезпечення на мовах Java, Python);
- Windows Azure (для ASP.NET, PHP);
- Cloud Foundry (мови програмування Java, Ruby, Scala).
- 

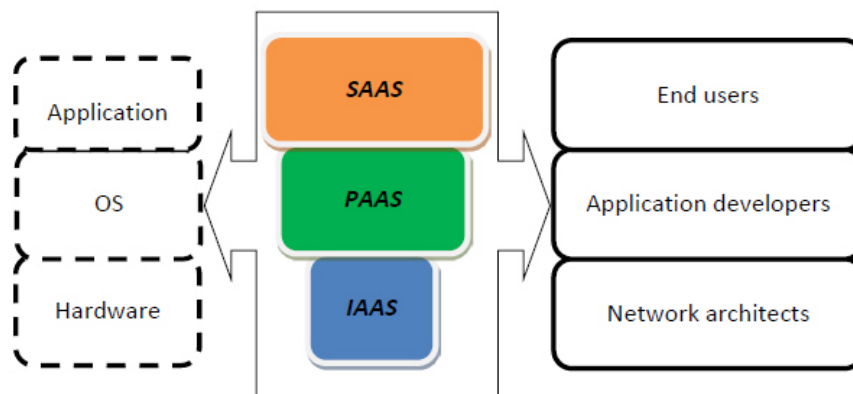


Рисунок 1 - Види "хмарних" послуг

Програмне забезпечення як послуга (SaaS, software as a service). На цьому рівні постачальник надає користувачам хмари готове програмне забезпечення. Всі дані зберігаються в хмарі, і для доступу до них користувачеві потрібно тільки наявність веб-браузера.

Деякі співробітники сфери освіти часто плутають хмарні обчислення з технологіями Веб 2.0, помилково думаючи, що хмарні обчислення – це будь-які сервіси, що надаються за допомогою Інтернет. Справа в тому, що додатки Веб 2.0 - це тільки певний вид програмного забезпечення, яке покращується за рахунок своїх же користувачів, так звані відкриті технології проектування систем, тоді як хмарні обчислення - це метод зберігання даних і надання їх кінцевому користувачеві.

Однією з перших хмарних послуг, яку стали використовувати європейські освітні установи, стала електронна пошта. Забезпечення працездатності (аутсорсинг) сервісу електронної пошти – не складна задача, що однозначно не відіграє ключової ролі в роботі освітньої установи. Корпорації Google і Microsoft надають співробітникам і учням освітніх установ доступ до електронної пошти безкоштовно.

Крім послуг електронної пошти ці корпорації забезпечують можливість використовувати в хмарі функції стандартного офісного пакету для спільної роботи з електронними документами, таблицями й для створення презентацій. Хмарні сервіси для освітніх організацій Google Apps for Education і Microsoft Office 365 for education дозволяють використовувати убудовані системи для обміну миттєвими повідомленнями, календарі для спільного планування й загальні адресні книги. Кожний користувач хмарних систем одержує значний дисковий простір для зберігання будь-якої інформації, що була отримана в результаті роботи із хмарою.

Безкоштовна поставка послуг освітнім установам пояснюється наступним. На сучасному ринку хмарних технологій зберігається висока конкуренція між постачальниками програмного забезпечення, тому вони намагаються надавати свої сервіси освітнім установам безкоштовно. Розрахунок іде на майбутніх випускників, які після одержання освіти влаштуються на роботу й зможуть переконати майбутніх роботодавців придбати програмний продукт, про переваги якого вони вже знають.

Якщо для освітньої установи безпека доступу до даних не є пріоритетним напрямком, тоді може виявитися вигідним використання низькорівневих IaaS-Сервісів як систем зберігання даних, наприклад для відео- і аудіоматеріалів.

Для деяких освітніх установ може виявитися вигідним переміщення в "хмару" внутрішніх систем керування навчанням (LMS, Learning Management Systems). Це гарна можливість для таких установ, які не можуть дозволити собі придбання й підтримку дорогого встаткування й програмного забезпечення, що дозволяє оптимізувати витрати на IT-Інфраструктуру в сучасних умовах.

Програмування в "хмарі". Сучасна практика програмування припускає активне використання спеціалізованих інтегрованих засобів розробки (IDE – Integrated Development Environment). Їхнє використання зв'язане з наступними двома складнощами:

- Настроювання й установка IDE вимагає високої кваліфікації системного адміністратора. Це приводить до необхідності наймати в навчальні заклади на посаду системного адміністратора висококваліфікованих співробітників, заробітна плата яких може виявитися істотною статтею витрат у бюджеті освітньої установи.

- Сучасні IDE досить вимогливі до ресурсів обчислювальної машини, на якій вони використовуються. Наприклад, одна з найпоширеніших IDE Microsoft Visual Studio 2012 вимагає для нормальної роботи процесор потужністю 1,6 ГГц або вище, 1 ГБ ОЗП (або 1,5 ГБ для віртуальної машини), 10 ГБ вільного дискового простору [1]. Для більшості задач освітніх установ не потрібно комп'ютерів з такою високою продуктивністю, тому їхня покупка може виявитися неприпустимою розкішшю.

Обидві зазначені проблеми дозволяє вирішити застосування хмарних технологій при навчанні програмуванню. У наш час існує велика кількість так званих онлайн-IDE,



які не вимагають установки на комп'ютер користувача і які вимагають для запуску лише наявність Інтернет-Браузера. Системні вимоги браузерів до встаткування обчислювальної машини традиційно є скромними. Наприклад, популярний Веб-Браузер Mozilla Firefox 17 вимагає для установки процесор від 1300 МГц, 512 МБ ОЗЧ і 200 МБ вільного дискового простору [2], що істотно менше наведених раніше цифр для IDE Microsoft Visual Studio 2012.

Розглянемо нижче, як можна використовувати онлайн-IDE у навчальних закладах для навчання основам програмування на прикладі <http://ideone.com>. Цей сервіс дозволяє в режимі онлайн створювати тексти програм на різних мовах програмування й запускати ці програми на виконання з можливістю аналізу отриманих результатів. Основні робочі елементи Ideone показані на [рис. 2](#).

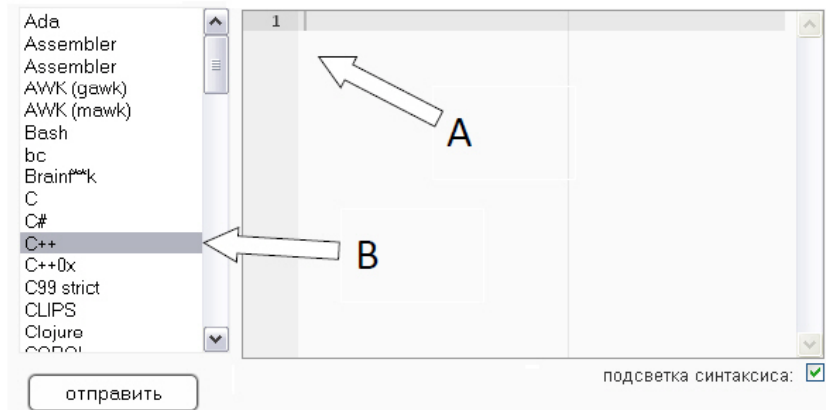


Рисунок 2 - Основні робочі елементи Ideone

У поле "A" необхідно ввести текст програми, а в полі "B" потрібно вибрати використовувану мову програмування, потім потрібно натиснути кнопку "Відправити". В [2] зазначено, що Ideone підтримує роботу з 55 популярними мовами програмування, наприклад такими як: Ada, Assembler, C, C#, C++, C++0x, COBOL, Fortran, Icon, Java, JavaScript, Objective-C, Pascal, Perl, PHP, Prolog, Python, SQL, VB.NET, та т.ін.. Очевидно, що цього набору досить при навчанні основам програмування практично в будь-якому навчальному закладі світу. Більше того, при використанні сервісу [ideone.com](http://ideone.com) у викладача з'являється можливість використовувати при навчанні відразу кілька мов програмування без необхідності підтримувати роботу декількох IDE.

Розглянемо на прикладі, як може бути організована робота в групі при навчанні основам програмування. На [рис.3](#) проілюстровано спосіб запуску простої програми мовою Cі.

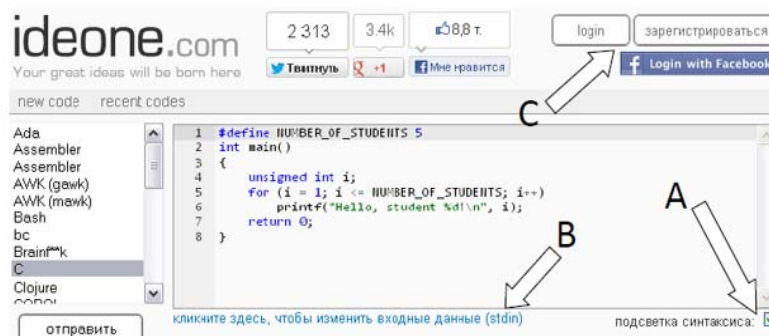


Рисунок 3 - Запуск програми в Ideone

Як бачимо, у тексті програми використовується підсвічування синтаксису, аналогічне тому, що користувачі звикли використовувати у звичайних офлайн-*IDE*. Однак при бажанні, підсвічування може бути відключене за допомогою елемента керування "А". За допомогою елемента керування "В" можна вказати перелік вхідних даних для програми, що дозволяє реалізувати більш складну логіку роботи програми, ніж у наведеному прикладі.

Дуже важливим є елемент керування "С", що дозволяє персоніфікувати роботу із програмою. Дана можливість вкрай цінна при організації навчального процесу. Якщо викладач попросить всіх студентів зареєструватися в Ideone (або використовувати для входу свій обліковий запис Facebook), то з'являється можливість зробити процес роботи із програмою колективним, а процес спільної роботи із програмою буде проходити з використанням сучасних технологій Web 2.0. Докладніше про це показано на рис. 4.

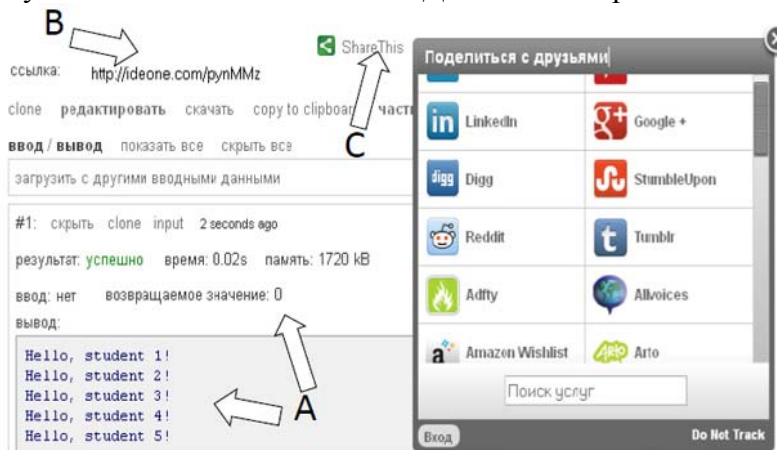


Рисунок 4 - Результати роботи програми в Ideone

Фрагмент на рис.4 являє собою результати запуску програми, наведеної на рис. 3, найважливіші з яких позначені знаком "А". Це консольний вивід програми й значення, що вона повертає. Знаком "В" відзначене Інтернет-посилання, що викладач може переслати студентам для ознайомлення з результатами роботи демонстраційної програми, або самі студенти можуть вислати подібне посилання викладачеві як звіт про пророблену роботу.

Наступним етапом спільної роботи може стати онлайн-обговорення результатів роботи програми за допомогою засобів Web 2.0 одного з популярних сервісів соціальних мереж. Це стає можливим завдяки використанню елемента керування "С" на рис. 4.

Цей елемент керування дозволяє вибрати зі списку в правій частині екрана один з віджетів популярних сайтів соціальних мереж.

На жаль, онлайн-*IDE* Ideone дозволяє реалізувати не все з функцій традиційних офлайн-*IDE*. Наприклад, відсутня можливість використовувати функції роботи з мережею, звертання до файлів і деякі інші. Також неможливо запустити програму, час виконання якої займе більш ніж 15 секунд або потреби в оперативній пам'яті перевищують 256 МБ, або об'єм програми перевищить 64 КБ [3]. Всі ці обмеження є досить серйозними, якщо планується використовувати Ideone для розробки професійного програмного забезпечення. Однак для освітніх цілей ці обмеження більш ніж прийнятні. Крім того, для більш вимогливих викладачів існують платні й безкоштовні сервіси, аналогічні Ideone, які при цьому більшою мірою реалізують

функціонал традиційних офлайн-*IDE*. Таким прикладом є сервіси Cloud9 IDE ([www.c9.io](http://www.c9.io)), CodeRun [4] (рис.5).

На рис. 5 показано вид інтерфейсу сервісу CodeRun: користувачі, що працювали із традиційними офлайн-*IDE*, відразу побачать багато знайомих елементів керування. Присутня панель зі списком використовуваних класів, зі списком задіяних у проекті файлів, а також вікна з інформацією, що відлагоджується, інформацією про стан стека викликів підпрограм і з помилками часу компіляції або часу виконання.

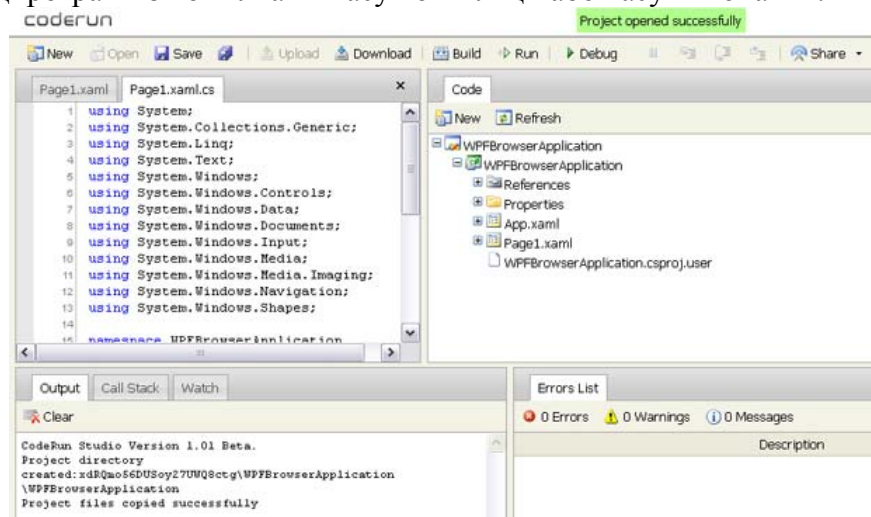


Рисунок 5 - Інтерфейс системи CodeRun

Створений проект можна зберегти в офлайн, але кращим є режим роботи тільки в хмарі. Всі операції, включаючи відлагоджувану збірку, аналіз результатів виконання в консольному режимі, компіляцію під різні платформи й операційні системи можна виконати в режимі онлайн. В ідеалі закінченням роботи програміста буде скачування готових бінарних файлів із працюючою програмою. Такий підхід дозволяє заощадити використовуваний офлайн дисковий простір, а також дозволяє компілювати проект істотно більш швидко, ніж на робочому місці користувача, якщо це робоче місце обладнане застарілим апаратним забезпеченням. Підсумком цього є очевидна фінансова економія для освітньої установи.

Однак крім економічного ефекту, можна отримати й істотні переваги при організації освітнього процесу. Студенти одержують можливість спільно редагувати програмні проекти, перебуваючи у себе дома. Це дозволяє реалізовувати складні курсові проекти й лабораторні роботи з істотною економією на здійснення організаційних заходів з боку викладача.

Для зберігання різних типів даних можна використовувати хмарні технології зберігання в "хмарі". На сьогоднішній день у мережі *Інтернет* існує більше 30-ти безкоштовних сервісів хмарного зберігання даних [5]. Кожний з них пропонує можливості по зберіганню даних будь-яких типів, починаючи від офісних документів і закінчуючи мультимедійною інформацією.

*Онлайн-Сервіси* зберігання даних мають більші переваги в порівнянні з локальними мережними сховищами. Використання в процесі навчання одного або декількох хмарних сервісів зберігання даних значно підвищить його ефективність, а також дозволить освітній установі йти в ногу з часом.

З огляду на все вищесказане, можна впевнено сказати, що за хмарними технологіями в освіті - майбутнє. Хмарні технології пропонують альтернативу традиційним формам організації навчального процесу, створюючи можливість для

персонального навчання, інтерактивних занять і колективного викладання. Хмарні технології мають величезний потенціал і відкривають широкі можливості не тільки для освітніх установ, але й для будь-якої людини, що зацікавлена в одержанні якісної освіти. Впровадження хмарних технологій не тільки знизить витрати на придбання необхідного програмного забезпечення, підвищить якість і ефективність освітнього процесу, але й підготує до життя в сучасному інформаційному суспільстві.

## Список літератури

1. [Platform compatibility and system requirements](http://www.visualstudio.com/products/visual-studio-2013-compatibility-vs) <http://www.visualstudio.com/products/visual-studio-2013-compatibility-vs>
2. Firefox 17 System Requirements <http://www.mozilla.org/en-US/firefox/17.0a2/system-requirements/>
3. Frequently asked questions <http://ideone.com/faq>
4. [Главная страница разработчика Coderun](http://coderun.com/ide) <http://coderun.com/ide>
5. Comparison of online backup services [http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison\\_of\\_online\\_backup\\_services](http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_online_backup_services)
6. [Security and Privacy](http://wuala.com/en/learn/technology) <http://wuala.com/en/learn/technology>
7. [SpiderOak and other back up systems – see the difference](https://spideroak.com/engineering_matters) [https://spideroak.com/engineering\\_matters](https://spideroak.com/engineering_matters)
8. Султанова Н, Тищенко Д. Продвижение использования информационных и коммуникационных технологий в техническом и профессиональном образовании и обучении в странах СНГ [Отчет]. Москва: ЮНЕСКО, 2012.
9. Нил Склейтеп. Облачные вычисления в образовании: Аналитическая записка. Москва: Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании, 2010 .
10. Королёва А.С. О возможности применения облачных технологий в образовании [Доклад]. Магадан: Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Гимназия 24», 2012.
11. Сейдаметова З. С. , Сейтвелиева С. Н. Облачные сервисы в образовании // Информационные технологии в образовании. 2011, N9.
12. NIST Definition of Cloud Computing v15 [Электронный ресурс]. – <http://csrc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/cloud-def-v15.doc>

Одержано 23.04.14

УДК 69.057.59

**С.А. Джирма, доц., канд. техн. наук, О.А. Плотников, инж.**  
*Кировоградский национальный технический университет*

## Технология строительства монолитных домов с использованием несъемной опалубки системы "ТСТ-Дом"

В статье рассмотрена современная технология строительства монолитных домов с использованием несъемной опалубки. Приведены достоинства технологии возведения монолитных домов в несъемной опалубке системы "ТСТ-Дом", ее влияние на качество возводимых зданий и сооружений.

**несъемная опалубка, монолитное строительство, пенополистерольные блоки, система "ТСТ-Дом"**

© С.А. Джирма, О.А. Плотников, 2014

На сегодняшний день одной из существующих технологий возведения зданий и сооружений перспективной и широко используемой является монолитное строительство.

Современные технологии монолитного строительства позволяют возводить дома любой сложности и конфигурации, выполнять свободную внутреннюю планировку, а экономичная транспортировка, высокая экологичность производства, отсутствие необходимости в заводах железобетонных изделий – все это открывает для данного типа строительства широкие перспективы.

Монолитное строительство жилых домов и сооружений много лет применяется странами Европы, в Канаде и США, а в последние годы эффективно применяется в Украине, России и странах СНГ.

Однако существенными недостатками монолитного домостроения являются: более высокая, по сравнению с крупнопанельным строительством, трудоемкость на строительной площадке (25-30%), а также удорожание бетонных работ при отрицательных температурах [1].

Снижение трудоемкости возведения конструкций – важная задача технологии монолитного бетона и железобетона, требует дальнейшего совершенствования.

Одним из направлений снижения трудоемкости монолитного строительства является применение несъемной опалубки, что позволяет снизить трудоемкость опалубочных работ примерно на 80% по сравнению с деревянной щитовой опалубкой и на 35-45% по сравнению с инвентарной металлической. [2].

Различают несколько принципиально разных видов несъемной опалубки: блоки из вспененного полистирола с пустотами, несъемная опалубка по технологии "Пластбау-3", армированные панели (армопанель), деревобетонные блоки (арболит), стекломагнезитовая каркасная опалубка, из железобетонных и армоцементных плит и т.д. [1, 3].

Наибольшую популярность в строительстве, в качестве несъемной опалубки, завоевал вспененный полистирол, благодаря своим уникальным качествам.

Блоки из вспененного полистирола с пустотами (англ. ICF, Insulating Concrete Forms, термоблоки – название распространено на Украине, опалубка из пенополистирола), представляют собой пластины из пенополистирола (обычно толщиной 50 мм) соединённые между собой съёмными или несъёмными перемычками. Внутреннее пространство блоков заполняется бетоном. Получаемая стена представляет собой сэндвич "пенополистирол – армированный бетон-пенополистирол". Примером может служить: технология EPS-опалубка, BRIXX, ТЕРМОДОМ, ИЗОДОМ, Amvic, GNS, "ТСТ-Дом" и др.

Одной из более распространенных технологий несъемной опалубки "ТСТ" (теплосберегающая строительная технология) на Украине, в России и странах Европы является несъемная опалубка из пенополистерольных блоков "ТСТ-Дом".

Свое развитие технология "ТСТ-Дом" начала на Камчатке в условиях сурового климата и в самой сейсмоопасной зоне. Строительная компания "Русский двор", под руководством Воронова Николая Викторовича, переняв канадский опыт работы с несъемной пенополистирольной опалубкой, разработала свою технологию "ТСТ-Дом", значительно превосходящую все остальные аналоги в мире. За эти годы было испытано и переработано несколько вариантов блоков (патент на полезную модель № 85175) [4, 5] (рис. 1).

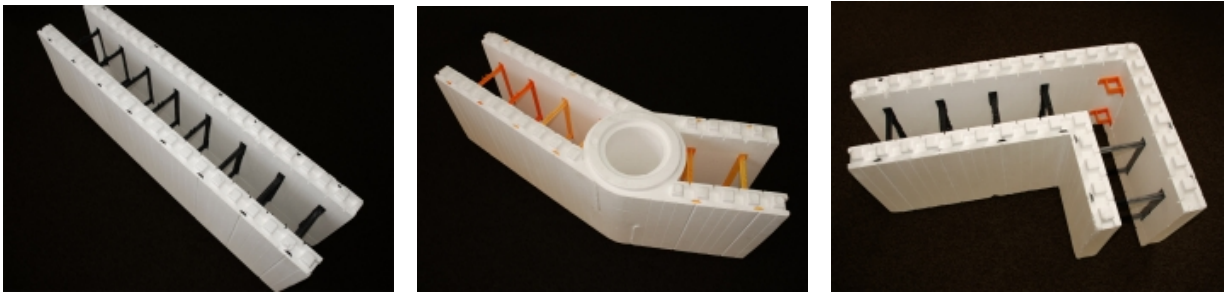


Рисунок 1 – Блок прямой, поворотный, угловой опалубки "ТСТ-Дом"

Данная технология допускает заливку бетона в несъёмную опалубку на высоту этажа, т.е. до 4 м, что ускоряет сроки строительства и улучшает качество монолитной стены, что сокращает расходы на отделочные материалы.

Монолитное строительство, это возможность свободных планировок с необходимыми габаритами, дает архитекторам свободу в проектировании сложных и нестандартных форм.

Монолитные работы делают конструкцию практически бесшовной и потому лучше сохраняют тепло, обладают улучшенной звуконепроницаемостью со стороны улицы.

Срок эксплуатации домов, построенных по монолитной технологии не менее 120 лет, в отличие от современных панельных домов – 50 лет.

Широкое применение и неоспоримые преимущества возведения домов при помощи несъемной опалубки вызывает интерес к рассмотрению технологии выполнения работ в несъемной опалубке на примере стеновой системы "ТСТ-Дом".

Стеновая система "ТСТ-Дом" представляет собой монолитную бетонную стену толщиной от 150 до 180 мм выполненную из пенополистерольных блоков.

Процесс монтажа опалубки напоминает игру – конструктор LEGO. Вышестоящие ряды блоков входят в зацепление с нижестоящими за счёт особой формы сопрягаемых поверхностей ("замков"), которые изображены на рисунке 1.

Бетонные стены, выполненные по технологии "ТСТ-Дом", аналогичны обычным бетонным стенам, и поэтому фундаменты под них проектируются и сооружаются по стандартной технологии.

Стены из пенополистерольных блоков ТСТ возводятся изнутри, как и простая кирпичная стена. По этой причине все используемые материалы и инструменты размещаются внутри периметра фундамента на расстоянии не менее 2 м от края.

Перед укладкой первого ряда стеновых блоков системы ТСТ необходимо очистить поверхность фундамента от грязи и строительного мусора и нанести оси здания.

Начиная с прямого угла основной части здания, угловой элемент устанавливается таким образом, чтобы он строго совпадал с разметкой здания. При укладке необходимо двигаться по периметру здания только в одном направлении. Первый ряд блоков монтируется по всему периметру без проёмов.

При резке стеновых блоков необходимо избегать попадания стружки и отходов внутрь блока и на поверхность фундамента, так как это может ослабить связь между фундаментом и стеной или между слоями бетона.

После установки всех блоков производится контроль размеров и фиксирования позиции с помощью досок, связанных между собой под прямым углом. Первоначально доски крепятся к фундаменту с помощью дюбелей (рис. 2).



Контроль установки блоков по горизонту выполняется нивелиром, перепады между блоками по высоте запрещаются. По необходимости блоки подрезаются или фиксируются на высоте шурупами через угловую доску к перемычке блока.



Рисунок 2 – Установка первого ряда стеновых блоков опалубки "ТСТ-Дом"

После установки первого ряда ещё раз проверяются линейные, габаритные, внутренние размеры, совмещенность по вертикали пластиковых перемычек, линейность установленного ряда, уровень горизонта, плотность посадки блоков на нижние ряды.

Для упрощения дальнейшей работы выполняется разбивка и разметка на первом ряду всех дверных и оконных проёмов.

Выполняется горизонтальное армирование первого ряда. Арматура закладывается в пазы пластиковой перемычки, прерывая её в проёмах. В углы и изгибы к пластиковой перемычке вяжутся угловые хомуты вязальной проволокой с напуском, согласно проекту или рабочим чертежам.

В местах, где будут заводиться коммуникации, устанавливается коробка. После контроля размеров и углов блоки фиксируются с фундаментом доской.

После монтажа для фиксации блоков первого ряда производится заполнение бетоном. Во избежание смещений первый ряд проливается бетоном вручную.

Монтаж второго ряда блоков начинают с того же угла, что и первый ряд, установив угловой элемент в обратном направлении и совместив внутренние перемычки по вертикали.

При монтаже блоков "ТСТ-Дом" необходимо строго придерживаться вертикальной линии расположения перемычек, одновременно выдерживая смещение между вертикальными швами между блоками в 2 перемычки (от 150 до 350 мм в зависимости от серии блоков). Данное смещение обеспечивает угловой блок. При необходимости, резка блоков по вертикали осуществляется посередине между пластиковыми перемычками. В процессе монтажа блоков осуществляется контроль над плотной посадкой соединительных зацепов, также необходимо исключать раскрытие шва между блоками больше, чем на 3 мм.

Для прочного соединения последнего верхнего ряда с предыдущим рекомендуется связать проволокой перемычки блоков этих рядов между собой.

Крепление осуществляется с помощью вязальной проволоки между внутренними перемычками.

При монтаже примыкающих или пересекающихся стен (рис. 3) необходимо состыковывать блоки так, чтобы шипы и углубления продолжали чередоваться. Монтаж блоков производится порядно, таким образом, чтобы блок следующего ряда перехватывал поперечный блок и входил точно в пазы. После монтажа часть блока внутри стены убирается.



Рисунок 3 – Примыкание стен из несъемной опалубки "ТСТ-Дом"

В зависимости от типа зданий, высотности, особенности конструктива, рабочие чертежи и проект определяют местоположение горизонтальной арматуры и её диаметр. Горизонтальная арматура укладывается в пазы перемычек. Все перехлесты арматуры должны быть связаны вязальной проволокой.

Возле проёмов, в прямых и эркерных углах, в примыкании и пересечении стен устанавливаются хомуты.

Вся арматура горизонтальная и вертикальная должна быть уложена, не касаясь блоков с защитным слоем не менее 15 мм.

Необходимые характеристики несущих стен достигаются правильно подобранной арматурой и маркой бетона.

Дверные и оконные проёмы легко выполняются путём установки деревянной коробки такого же размера, как и чистый проём. Коробка позволит получить ровную поверхность под установку оконного или дверного блока и их последующую отделку.

Для предотвращения сдавливания, деревянная коробка должна быть меньше оконного проёма на 2-3 мм по высоте и ширине.

Если стена возведена до уровня проёма, рекомендуется установить коробку (раму) по месту и продолжать работы далее или возводить стену, оставляя проёмы для последующей установки рам. Как только стеновые блоки будут смонтированы, для обеспечения плотного прилегания коробок к блокам шурупами прикрепляется доска 25×150 мм по всему периметру проёма с обеих сторон окна или двери (рис. 4). Это позволит обеспечить выравнивание поверхности стены по отношению к деревянному блоку и сохранить его правильность.





Рисунок 4 – Устройство проемов при использовании несъемной опалубки "ТСТ-Дом"

Для контроля вертикальности возведения стен применяется выравнивающая система (рис. 5).

Вся выравнивающая система состоит из стоек, трубцин и кронштейнов для лесов. Практика показывает, что на плане стен лучше заранее разбить места установки стоек. Рекомендуемое расстояние между стойками не должно превышать 1200 мм. По плану разбивки стоек можно начинать установку, при этом должно быть смонтировано не менее четырёх рядов блоков по высоте.



Рисунок 5 – Выравнивающая система для возведения стен здания при помощи опалубки "ТСТ-Дом"

По завершению работ установки выравнивающей системы необходимо убедиться в прямолинейности стен, а перед бетонированием отклонить верхнюю часть стойки на 5 мм внутрь здания. Опыт показал, что небольшой наклон стены внутрь здания компенсирует любое смещение, которое может произойти при заливке бетона и работе с лесов при его укладке. Практика подтверждает, что легче выровнять стену по вертикали, смещая её наружу с помощью регулирующей стяжной муфты, чем затягивать её вовнутрь.

Перед заливкой бетона в блоки "ТСТ-Дом" необходимо проверить ещё раз стены по отвесу и произвести их корректировку.

Если планируется продолжить возведение системы "ТСТ-Дом" до следующих этажей, рекомендуется защитить пазогребенный механизм полиэтиленовой плёнкой (рис. 6). Это позволит сохранить стыковочные выступы чистыми для их последующего совмещения с углублениями в верхнем блоке.



Рисунок 6 – Защита пазогребенного механизма стеновых блоков полиэтиленовой плёнкой для последующего возведения этажей здания

При монтаже стеновых блоков системы "ТСТ-Дом" используется несколько традиционных методов заливки бетона, при помощи бетононасоса (рис. 7); заливка с помощью крана и бадьи; заливка по лотку с бетоносмесителя.

Для лучшей укладки бетона в обязательном порядке необходимо провибрировать бетон.



Рисунок 7 – Заливка бетоном стеновой опалубки "ТСТ-Дом" при помощи бетононасоса

При строительстве здания по системе "ТСТ-Дом" можно использовать любой вид и тип перекрытий. Наиболее распространёнными перекрытиями являются: сборные и монолитные, с использованием съёмной или несъёмной опалубки.

При выполнении стен цокольного этажа или подвала из блоков системы "ТСТ-Дом" необходимо принимать меры по гидроизоляции стен. Для гидроизоляции

пенополистирольных блоков системы "ТСТ-Дом" можно применять любой из известных способов гидроизоляции. Но необходимо учитывать, что категорически запрещено наносить гидроизолирующие материалы непосредственно на сами блоки. Для этого их необходимо предварительно обшить цементно-стружечными листами толщиной 10-15 мм.

Таким образом, особо следует отметить ряд качеств весьма выгодно отличающих строительство по технологии системы "ТСТ-Дом" от традиционных строительных методик:

1. Для строительства не требуется дорогостоящей строительной техники и достаточно специально обученного персонала средней квалификации, так как технология возведения по системе "ТСТ-Дом" проста и доступна.

Отсутствие мощной строительной площадки и тяжелой техники позволяет в свою очередь сохранять все ландшафтные особенности участка.

2. Скорость возведения стен несравнимо выше скорости возведения стен из строительных блоков, кирпича или бруса.

3. По своим теплоизоляционным свойствам при толщине 315 мм стена "ТСТ-Дом" равна кирпичной стене толщиной 2,5 м. Затраты на отопление и кондиционирование в 3-3,5 раза меньше по сравнению с обычными зданиями, а звукопоглощающие свойства пенополистирола позволяют снизить громкость внешнего шума и создают комфорт в помещении [6].

4. Пенополистирол изолирует бетонную прослойку от действия на нее разрушающих факторов окружающей среды, и тем самым значительно продлевая сроки эксплуатации дома. По расчетам специалистов, такие дома могут служить как минимум 120 лет [7].

5. К особым достоинствам вспененного полистирола относится его химическая нейтральность, водо- и паронепроницаемость. Он химически нейтрален, не является питательной средой для бактерий и плесневых грибов, устойчив к влажности, не разлагается и не загрязняет грунтовые воды.

Технология несъемной опалубки из пенополистирольных блоков используется в странах Германии, Бельгии, Франции, Швеции, Польше, США и многих других странах с середины прошлого столетия. Опалубочные элементы применяют при постройке разнообразных зданий и сооружений: коттеджей, многоэтажных домов до 10 этажей, магазинов, лабораторных помещений, промышленных зданий, сельскохозяйственных построек и т.д.

## Список литературы

1. Чичерин И.И. Общестроительные работы: Учебник для проф образования. – М.: ПрофОбрИздат, 2002. - 415 с.
2. Данилов Н.Н., Булгаков С.Н., Зимин М.П. Технология и организация строительного производства. – М.: Стройиздат, 1988. – 752 с.
3. Электронный ресурс: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Несъемная\\_опалубка](http://ru.wikipedia.org/wiki/Несъемная_опалубка)
4. Электронный ресурс: <http://www.remsi.ru/building/technology/>
5. Электронный ресурс: <http://www.remsi.ru/catalog/12/>
6. Электронный ресурс: [http://baltstay1.ru/3\\_building\\_tech\\_walls.html](http://baltstay1.ru/3_building_tech_walls.html)
7. Электронный ресурс: <http://www.termomur.ru/technology/>

Одержано 23.04.14

УДК 63.002.3:543.712.+543.812.08

**В.Я.Воробейчик, доц., канд. техн. наук, С.Н.Гайдукова, доц., канд. техн. наук**  
*Кировоградский национальный технический университет*

## Оценка влажности бурого угля радиоволновым методом

В данной статье рассмотрены значения электрических и радиофизических параметров бурого угля. Проведена оценка его влажности радиоволновым методом.  
**оценка влажности, бурый уголь, радиоволновой метод**

Автоматизация контроля и управления многих технологических процессов в буроугольной промышленности сдерживается из-за отсутствия надежных средств непрерывной или экспрессной оценки влажности угля и брикетов. Своевременное и точное определение содержания воды в буроугольной массе при её брикетировании позволит снизить энергоёмкость процесса сушки, повысить механическую прочность брикетов, уменьшить опасность возгорания угля или взрыва угольной пыли, облегчить труд людей.

Мы остановились на радиоволновом методе неразрушающего контроля, проведя его анализ по сравнению с другими известными методами применительно к влагометрии бурого угля. Оказалось, что угольная масса довольно радиопрозрачна, а влияние угольной пыли на точность измерения – незначительно. Кроме того, метод даёт интегральную оценку влажности, по большому объёму, что снижает вклад отдельных неоднородностей контролируемой массы.

Измерение электрических и радиофизических параметров бурого угля произведено впервые. Использовалась методика и лабораторная установка описанная нами ранее в [1].

На рис. 1 и 2 приведены влажностные зависимости, соответственно, диэлектрической проницаемости  $\epsilon$  и тангенса угла диэлектрических потерь  $\operatorname{tg}\delta$  буроугольной массы плотностью  $0,71\text{г/см}^3$  на частоте  $500\text{МГц}$ .

Как видно из рис.1, зависимость  $\epsilon$  от влажности  $W$  в процентах практически линейна. Она подчиняется уравнению:

$$\epsilon = 1,95 + 0,0776 W.$$

Зависимость же  $\operatorname{tg}\delta$  ( $W$ ) не монотонна и не позволяет однозначно судить о влажности. Зато влияние влагосодержания на формирование  $\epsilon$  угля является определяющим. Этот факт может быть положен в основу разработки влагомера.

В табл. 1 приведены значения электрических и радиофизических параметров бурого угля разных влажностей в электромагнитном поле частоты  $500\text{МГц}$ . Следующими символами обозначены такие параметры:

$W$  – влажность в %;

$\epsilon$  – диэлектрическая проницаемость;

$\operatorname{tg}\delta$  – тангенс угла диэлектрических потерь;

$\sigma$  – удельная электропроводность в Сим/м;  
 $\alpha$  – коэффициент затухания волн в 1/м;  
 $\beta$  – фазовая постоянная волны в 1/м;  
 $r$  – коэффициент отражения волн (по напряженности);  
 $D$  – эффективная глубина проникновения волн в м.

Как видно из таблицы, бурый уголь является вполне радиопрозрачной средой при всех влажностях и поэтому может контролироваться с помощью радиоволн. Эффективная глубина проникновения волн в этом эксперименте была не менее 0,6 м.

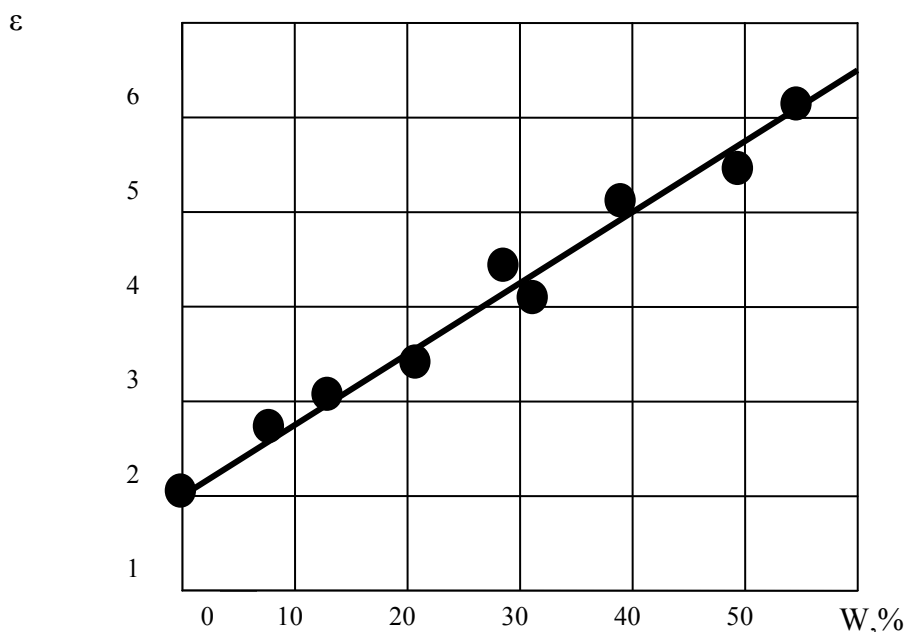


Рисунок 1 – Зависимость диэлектрической проницаемости  $\epsilon$  бурогоугольной массы от ее влажности  $W$  (в процентах) на частоте 500 МГц. Плотность бурого угля 0,71 г/см<sup>3</sup>

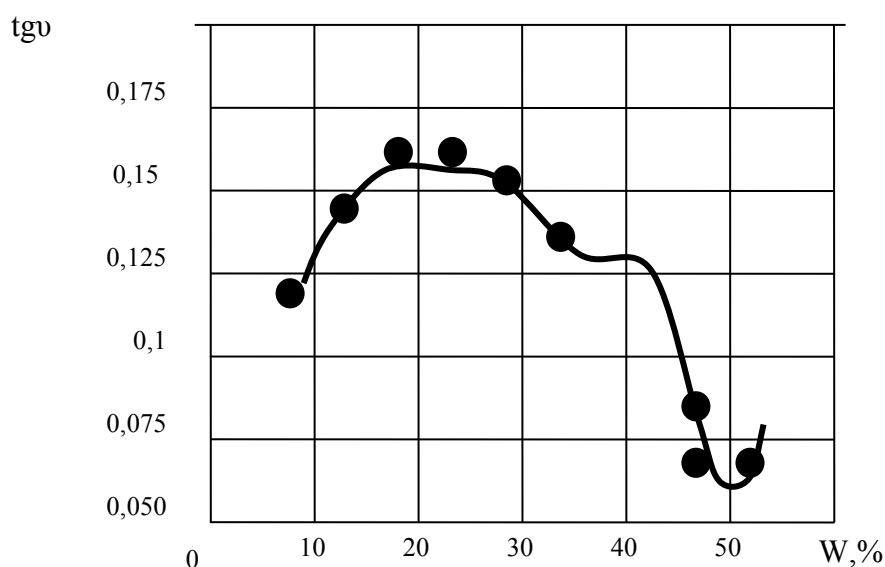


Рисунок 2 – Зависимость тангенса угла диэлектрических потерь  $\text{tg}\delta$  бурогоугольной массы от ее влажности  $W$  (в процентах) на частоте 500 МГц. Плотностью бурого угля 0,71 г/см<sup>3</sup>

Таблиця 1 – Электрические и радиофизические параметры бурого угля плотности  $0,71 \text{ г/см}^3$  и разных влажностей в электромагнитном поле частоты 500МГц.

W, %	$\epsilon$	$\text{tg}\delta$	$\sigma$ , Сим/м	$\alpha$ , 1/м	$\beta$ , 1/м	$\gamma$	D, м
10	2,73	0,136	0,0100	1,18	17,30	0,246	0,847
20	3,50	0,154	0,0150	1,51	19,60	0,303	0,662
30	4,28	0,147	0,0175	1,59	21,65	0,348	0,629
40	5,05	0,123	0,0173	1,45	23,52	0,384	0,690
50	5,83	0,065	0,0106	0,82	25,27	0,415	1,220

### Список литературы

1. Воробейчик В.Я., Гайдукова С.Н., Воробейчик А.В. – Частотно-влажностные зависимости электрических параметров пшеницы и ячменя. Збірник наукових праць Кіровоградського національного технічного університету. – Вип. 5 – Кіровоград: КДТУ. 1999.

Одержано 23.04.14

УДК 628.14

**Н.В.Ковальчук, викл.**

*Кіровоградський національний технічний університет, м. Кіровоград*

## Алгоритм визначення допустимої товщини стінок напірних трубопроводів

Розроблена блок-схема розрахунку допустимої товщини стінок напірних трубопроводів для систем водопостачання дозволяє за будь-якою програмою виконати багато варіантів цих розрахунків за короткий час, а також визначити оптимальну товщину для кожного діаметра трубопроводу.

**товщина стінки ,трубопровід, швидкість, діаметр, витрата рідини, коефіцієнт гідравлічного тертя, втрати напору, потрібний напір**

Визначення товщини стінки є принциповим моментом при проєктуванні водопровідних мереж і ґрунтується на умові попередження руйнування трубопроводу в процесі його експлуатації.

В усіх стандартах номінальну товщину стінки труб визначають залежно від допустимих максимальних напружень, класу або категорії трубопроводу, а також з урахуванням використання різних граничних станів трубопроводу [1].

Основою для розрахунку лінійної частини трубопроводів, що являють собою однотипні інженерні споруди, є відома формула Барлоу (1), яка пов'язує величину діючих кільцевих напружень із внутрішнім тиском, товщиною стінки і діаметром труби [2].

Але будь-які розрахунки систем водопостачання вимагають урахування великої кількості можливих варіантів для вибору оптимальних значень [3]. Виконання цих розрахунків за допомогою комп'ютера дозволять швидко отримати результат, а також перерахувати де-кілько разів при необхідності зміни вихідних даних, зокрема різних діаметрів і матеріалів.

Алгоритм розрахунку товщини стінок напірних трубопроводів, який представлений на рисунку 1, полягає в наступному.

Мінімально допустиме значення товщини стінки труби визначається за формулою:

$$\delta_{\text{доп}} = \frac{P_{\text{max}} d}{2\sigma_{\text{доп}}} + k_3, \quad (1)$$

де  $P_{\text{max}}$  – максимальний тиск в трубопроводі;

$d$  – діаметр трубопроводу;

$\sigma_{\text{доп}}$  – допустима напруга на розтягування матеріалу труб;

$k_3$  – коефіцієнти запасу міцності (надійності), що визначаються допустимими значеннями діючих напружень.

Максимальний тиск в трубопроводі розраховується за формулою:

$$P_{\text{max}} = \rho g H, \quad (2)$$

$\rho$  – густина робочої рідини;

$H$  – потрібний напір.

Потрібний напір визначається [3] за формулою:

$$H = \Delta Z + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{V_1^2}{2g} + \sum h_l, \quad (3)$$

де  $\Delta Z$  – різниця у відмітках між початком трубопроводу (місце встановлення насоса або приєднання до магістральної мережі) і водокористувачем;

$P$  – тиск у трубопроводі при виході до споживача;

$V$  – швидкість руху води по трубопроводу;

$\sum h_l$  – сумарні втрати напору в трубопроводі.

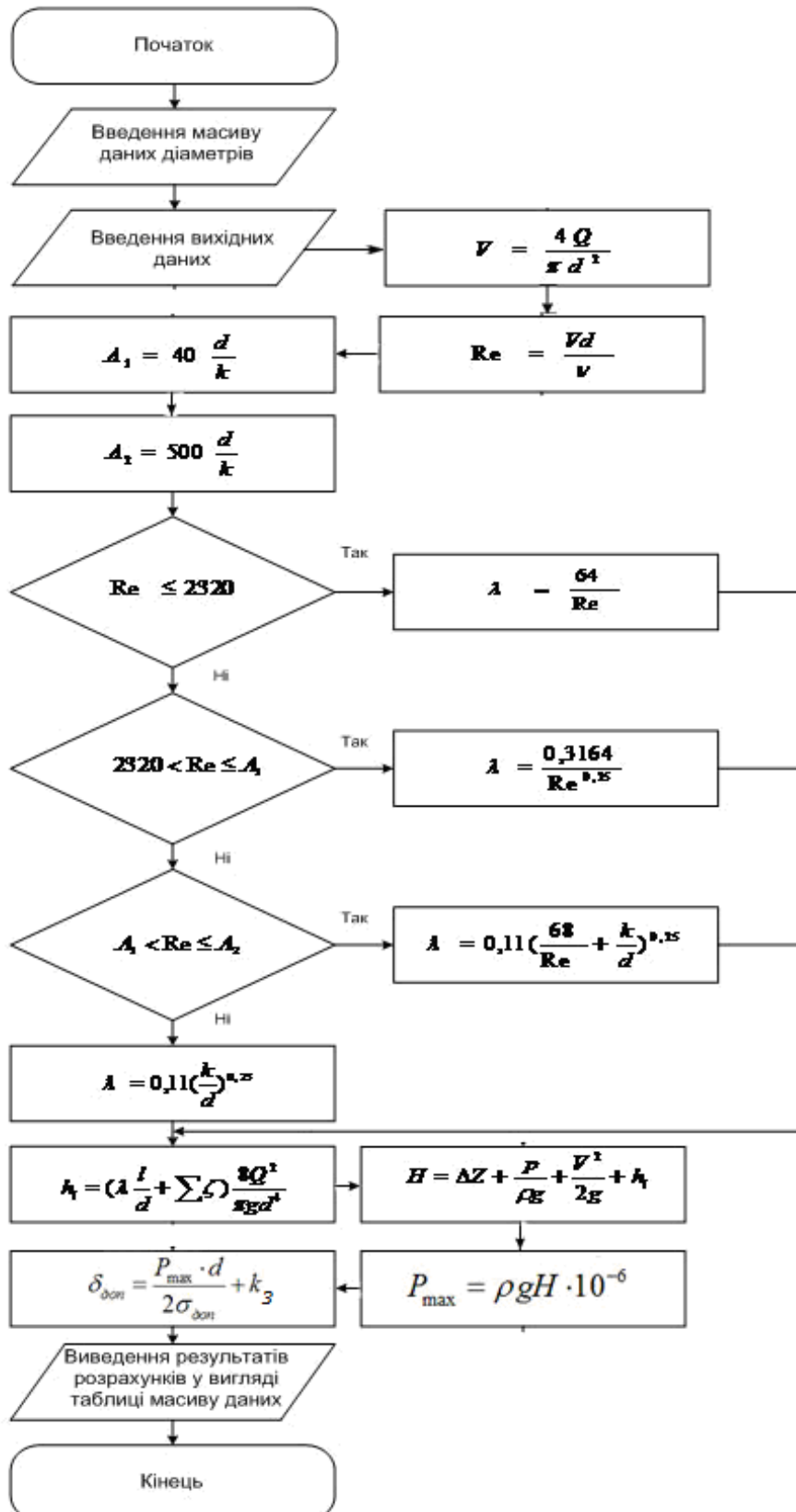


Рисунок 1 – Блок-схема алгоритм

Швидкість розраховується за формулою,



$$V = \frac{4Q}{\pi d^2}, \quad (4)$$

де  $d$  – діаметр трубопроводу;

$Q$  – витрата рідини.

Втрати напору визначаються за наступною формулою:

$$\sum h_l = \left( \lambda \frac{l}{d} + \sum \zeta \right) \frac{8Q^2}{\pi g d^5}, \quad (5)$$

де  $\lambda$  – коефіцієнт гідравлічного тертя;

$l$  – довжина трубопроводу;

$\sum \zeta$  – сума коефіцієнтів місцевих опорів.

Коефіцієнт гідравлічного тертя  $\lambda$  – визначається за формулами:

$$\lambda = 75 / \text{Re}, \text{ якщо } \text{Re} \leq 2320; \quad (6)$$

$$\lambda = 0,3164 / \text{Re}^{0,25}, \text{ якщо } 2320 < \text{Re} \leq 40 \frac{d}{k}; \quad (7)$$

$$\lambda = 0,11 \left( \frac{68}{\text{Re}} + \frac{k}{d} \right)^{0,25}, \text{ якщо } 40 \frac{d}{k} < \text{Re} \leq 500 \frac{d}{k}; \quad (8)$$

$$\lambda = 0,11 \left( \frac{k}{d} \right)^{0,25}, \text{ якщо } 500 \frac{d}{k} < \text{Re}; \quad (9)$$

де  $k$  – еквівалентна шорсткість внутрішньої поверхні трубопроводу.

Число Рейнольдса  $\text{Re}$  визначається за формулою:

$$\text{Re} = \frac{Vd}{\nu}, \quad (10)$$

де  $\nu$  – кінематичний коефіцієнт в'язкості рідини;

Вихідними даними для розрахунків повинні бути:

$$k_z, \Delta Z, P, \rho, g, \pi, l, Q, \sum \zeta, \nu, k,$$

а також декілька варіантів діаметрів  $d$ .

Запропонована блок-схема алгоритму розрахунку товщини стінок напірних трубопроводів дуже проста і може бути реалізована на будь-якому язиці програмування. Вона буде корисна як студентам для перевірки розрахунків при проектуванні водопровідних мереж, так і експлуатаційним комунальним службам при підборі труб для аварійної або планової заміни.

Крім того, ці розрахунки повторюються при різних діаметрах, що дає можливість обрати в результаті найкращий варіант.

## Список літератури

1. СНиП 2.05.06-85 Магистральные трубопроводы. Строительные нормы и правила. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1985. – 52 с.
2. Абрамов Н.Н., Поспелова М.М. и др. Расчет водопроводных сетей. – М.: Стройиздат, 1983. – 278 с.
3. Карасев Б.В. Гидравлика, основы сельскохозяйственного водоснабжения и канализации. Минск. Высшая школа. – 1983. – 285с.

Одержано 11.04.14

УДК 351.78

О.М.Мезенцева, викл.

*Кіровоградський національний технічний університет, м. Кіровоград*

## Аналіз надзвичайних ситуацій в Україні за характером та наслідками

В статті наведено аналіз надзвичайних ситуацій, що виникли в Україні протягом останнього десятиріччя, узагальнено наслідки цих ситуацій. Здійснено порівняльний аналіз наслідків надзвичайних ситуацій та небезпечних подій. Запропоновано заходи попередження виникнення надзвичайних ситуацій.

**надзвичайна ситуація, небезпечна подія, людські втрати, попередження надзвичайних ситуацій**

Сьогоднішня ситуація в Україні щодо небезпечних природних явищ, аварій і катастроф характеризується як дуже складна. Тенденція зростання кількості надзвичайних подій, важкість їх наслідків змушують розглядати їх як серйозну загрозу безпеці окремої людини, суспільству та навколишньому середовищу, а також стабільності розвитку економіки країни.

З даними ДСНС України тільки з початку 2014 р. виникла 41 надзвичайна ситуація, з них техногенного характеру – 28, природного – 12 та соціального – 1. При цьому загинуло 147 та постраждало 193 осіб і [1].

Згідно ст. 2 Кодексу цивільного захисту України “Надзвичайна ситуація – обстановка на окремій території чи суб’єкті господарювання на ній або водному об’єкті, яка характеризується порушенням нормальних умов життєдіяльності населення, спричинена катастрофою, аварією, пожежею, стихійним лихом, епідемією, епізоотією, епіфітотією, застосуванням засобів ураження або іншою небезпечною подією, що призвела (може призвести) до виникнення загрози життю або здоров’ю населення, великої кількості загиблих і постраждалих, завдання значних матеріальних збитків, а також до неможливості проживання населення на такій території чи об’єкті, провадження на ній господарської діяльності” [2].

Аналіз надзвичайних ситуацій протягом останнього десятиріччя (2004-2013 рр.) вказує на постійне зменшення (з 2007 р.) кількості надзвичайних ситуацій. Це відображено в табл. 1, узагальненої за джерелом [3].

Таблиця 1 – Кількість надзвичайних ситуацій та людських втрат, завданих ними, що виникли протягом 2004-2013 років

Показники	Роки										Всього
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
Кількість НС	286	368	363	368	312	264	254	221	212	143	2791
Кількість загиблих, осіб	419	456	471	640	587	356	361	359	301	253	4203
Кількість постраждалих, осіб	2318	1583	1066	1377	959	1516	753	985	861	854	12272

Інша ситуація складається відносно людських втрат – їх кількість коливається, але також спостерігається їх зменшення. Разом з тим зростає величина прямих матеріальних збитків, завданих надзвичайними ситуаціями. Так, у 2013 р. в порівнянні з 2012 р. вона збільшилася на 41%.

Потрібно зауважити, що в статистиці надзвичайних ситуацій не відображається вся чисельність загиблих, постраждалих, кількість збитків, що виникають в повсякденному житті, в побуті, на виробництві, в довкіллі, тому що ці події не класифікуються як надзвичайні ситуації, це надзвичайні або небезпечні події, нещасні випадки, коли може загинути одна-дві людини. Але на загальному фоні за певний проміжок часу це великі людські жертви та матеріальні збитки.

Небезпечна подія - подія, у тому числі катастрофа, аварія, пожежа, стихійне лихо, епідемія, епізоотія, епіфітотія, яка за своїми наслідками становить загрозу життю або здоров'ю населення чи призводить до завдання матеріальних збитків [2].

На конкретному прикладі розглянемо статистику, надану на сайті ДСНС України, стосовно деяких надзвичайних подій, що виникають в Україні. Найчастіше це пожежі, ДТП та випадки виявлення боєприпасів з часів війни (табл. 2).

Таблиця 2 – Найбільш поширені надзвичайні події в Україні (перший квартал 2014 р.)

Вид події	Кількість подій	Загинуло осіб	Постраждало осіб
Пожежі	23894	1101	632
ДТП	8328	1249	10265
Виявлення та знищення вибухонебезпечних предметів	18905	-	-
Разом	51127	2350	10897

Як бачимо, статистика невтішна, до того ж вона не відображає повної картини по кількості людських жертв, тому що інформація неповна – є й інші події (кількість загиблих на водоймах, нещасні випадки, останні події соціального характеру із застосуванням зброї та ін.).

Досить резонансна подія відбулася 12 травня в Миколаєві, де стався вибух у 10-поверховому житловому будинку внаслідок витoku газу, при цьому загинуло 7 та залишилося без даху над головою 200 мешканців цього будинку.

Також нерідкі явища аварії на шахтах Донбасу. Нещодавні події на Єнакіївській шахті не призвели до загибелі людей, їм вдалося врятуватися, але в інших подібних аваріях практично завжди були чималі жертви.

Чому ж виникають подібні ситуації техногенного характеру, які їх причини і чи можна їх попередити? Ці питання постають завжди, коли ситуація вже трапилася. І найбільш невтішним є те, що такі ситуації повторюються неодноразово. Небезпечність їх полягає в тому, що є людські жертви, які вже не повернути. Які ж дії потрібні для попередження надзвичайних ситуацій?

В Україні є значна кількість потенційно небезпечних об'єктів у різних галузях економіки. На її території функціонує 4175 потенційно небезпечних об'єктів, серед яких 838 із найбільшим ризиком виникнення надзвичайних ситуацій; діють 234 шахти, з яких понад 100 працюють більше ніж 45 років, 160 – 20 років (без реконструкції), 50 введено в експлуатацію 100 років тому; практично на кожній шахті потрібна реконструкція вентиляційних установок [4].

Дослідження стану основних фондів галузей і підприємств потенційно і техногенно-небезпечних виробництв виявило, що високий рівень їх техногенної небезпеки обумовлений глибокими структурними змінами в економіці країни, що призвели до зупинки низки виробництв, порушення господарських зв'язків і збоїв у технологічних ланках; високим прогресуючим зносом основних виробничих фондів, який досягнув у низці галузей 70-80%; падінням технологічної і виробничої дисципліни, рівня кваліфікації персоналу; зниженням вимогливості, ефективності роботи органів нагляду і державних інспекцій; високою концентрацією населення, яке мешкає поблизу потенційно небезпечних об'єктів економіки.

Для відновлення основних фондів необхідні значні капіталовкладення. Для порівняння, їх обсяги у 2010-2012 роках в Україні відповідають рівню 50-60-х років [4]. Створилась ситуація, коли країна не в змозі відтворити структуру основних виробничих фондів, яка забезпечувала б ефективне і безпечне функціонування господарського комплексу. Для подолання такого стану необхідно забезпечити збільшення обсягу інвестицій в оновлення основного капіталу не менше ніж в 5 разів.

Разом з тим структурні деформації економіки України яскраво відображають її сировинну спрямованість, а з урахуванням стану матеріально-технічної бази виробництва – демонструють потенційну серйозну екологічну загрозу. Більш того, спостерігаються наявні загрози технологічній і економічній безпеці країни. Україна все активніше стає сировинним придатком, спеціалізуючись на прискореному розвитку ресурсодобувних галузей (частка тільки чорної і кольорової металургії виросла з 9,4% у 1990 році до 25% у 2000-2010 роках), причому в структурі експорту переважає не готова, а проміжна продукція і сировина [4]. Таким чином відбувається формування екологічної нераціональності економіки.

Для підвищення рівня техногенно-екологічної безпеки потенційно і техногенно-небезпечних виробництв та зниження рівня ризику виникнення надзвичайних ситуацій на державному рівні необхідно:

- створити цілісну міжвідомчу систему інтегрального моніторингу і прогнозування надзвичайних ситуацій, яка включала б організацію центру прийняття і обробки інформації; створити банк даних про потенційно і техногенно-небезпечні виробництва;
- здійснити значні інвестиції в модернізацію промислового виробництва, виведення із експлуатації виробничих фондів, що відпрацювали свій ресурс, перехід на сучасні безпечні технології;
- збільшити інвестиції в заходи щодо попередження, ліквідації і зниження тяжкості наслідків надзвичайних ситуацій, в т.ч. розробку економічного механізму регулювання безпеки населення і територій, розробити механізми завчасного виділення централізованих капітальних вкладень і коштів на експлуатаційні витрати для проведення капітальних і ремонтно-відновлювальних робіт на потенційно небезпечних об'єктах тощо.

Отже, останні події в Україні, пов'язані з відповідними природними і техногенними катаклізмами, вимагають більшої уваги як з боку державних, так і наукових структур до проблем та причин, що спонукають їх вирішення. Головні зусилля на всіх рівнях управління повинні бути спрямовані на попередження виникнення надзвичайних ситуацій за рахунок задіяння механізму, який би включав систематичне спостереження і контроль за об'єктами, процесами і системами захисту, прогнозування зон та наслідків імовірних надзвичайних ситуацій, запровадження превентивних заходів щодо зменшення їх масштабів, тобто здійснення своєчасного моніторингу та оцінки ризику виникнення надзвичайних ситуацій.

## Список літератури

1. Довідка про основні надзвичайні ситуації техногенного, природного та іншого характеру на території України – [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://www.mns.gov.ua/opinfo/7335.html>
2. Кодекс цивільного захисту України // Відомості Верховної Ради (ВВР), 2013, № 34-35, ст. 458.
3. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2013 році – [Електронний ресурс] Режим доступу: [http://www.mns.gov.ua/files/prognoz/report/2013/4\\_2.pdf](http://www.mns.gov.ua/files/prognoz/report/2013/4_2.pdf)
4. Данилишин Б. Катастрофи в Україні: механізми реагування і протидії – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.radiosvoboda.org/content/article/25108127.html>

Одержано 11.04.14

УДК 347.746

**В.П. Кравченко, доц., канд. екон. наук***Кіровоградський національний технічний університет*

## Вексельний обіг і перспективи його розвитку в Україні

В сучасних умовах фінансової кризи, коли має місце зменшення обігових коштів, використання векселів на підприємствах стає актуальним. В умовах фінансової нестабільності в період скорочення інвестицій та кредитування вексель може використовуватись як засіб відстрочки платежу, забезпечуючи збереження договірних зв'язків між суб'єктами господарювання. Використання вексельних форм розрахунків у зовнішньоекономічній діяльності слугує утриманню валюти в Україні.

**вексель, вексельний обіг, фінансовий інструмент, емітент, фінансова криза, законодавство**

**В.П. Кравченко***Кіровоградський національний технічний університет***Вексельное обращение и перспективы его развития в Украине**

В современных условиях финансового кризиса, когда имеет место уменьшение оборотных средств, использование векселей на предприятиях становится актуальным. В условиях финансовой нестабильности в период сокращения инвестиций и кредитования вексель может использоваться как средство отсрочки платежа, обеспечивая сохранение договорных связей между субъектами хозяйствования. Использование вексельных форм расчетов во внешнеэкономической деятельности служит содержанию валюты в Украине. вексель и вексельное обращение, финансовый инструмент, эмитент, финансовый кризис, законодательство

**Вступ.** Роль і значення векселя завжди підтримувалися вексельним правом і забезпечувалися державою. Векселі активно використовувалися і використовуються у міжнародних і внутрішніх розрахунках країн з розвинутою економікою.

Нині, на жаль, не можна стверджувати, що вексель, як фінансовий інструмент міцно увійшов і широко використовується і розвиваються в Україні. Власне, розвиток вексельного обігу певною мірою обумовив перетворення всіх грошових розрахунків у безготівкову форму.

**Постановка проблеми.** Чинниками, які сьогодні гальмують розвиток економіки України, є брак обігових коштів, відсутність кредитних та інвестиційних ресурсів. Затяжний характер світової кризи ліквідності змушує шукати внутрішні ресурси для розвитку економіки. В цих умовах природним є використання суб'єктами

господарювання векселів для збільшення обігових коштів з метою розвитку їх бізнесу та економіки в цілому.

Як показує світова практика, використання векселів через їх специфіку найбільш корисне в кризових умовах: вони замінюють банківське короткострокове кредитування комерційним, «розшивають» неплатежі й знижують рівень дебіторсько-кредиторської заборгованості між суб'єктами господарювання. А міжнародне вексельне право (до якого в 1999 р. приєдналася й Україна) максимально захищає всіх учасників вексельного обігу, що забезпечує довіру до цього інструменту в світі. Яскравим підтвердженням є те, що країни-учасниці ЄС в кризових умовах виходили на ринок зовнішніх запозичень саме з векселями.

Таким чином, слід зауважити, що під час фінансової кризи вексель як інструмент комерційного кредиту є надзвичайно актуальним, що дозволяє мобілізувати на внутрішньому ринку дешеві ресурси для розвитку економіки.

**Аналіз публікацій і досліджень.** Проблемами вексельного обігу, в тому числі становлення вексельних відносин, в різний час досліджували вчені-економісти такі як: А.Б. Аваков, О.І. Барановський, М.О.Бурмака, П.Ю. Бородін, С.О. Гуткевич, Ю.М. Лисенков, В.М. Малюк, М.О. Мозговий, С.З. Мошенський, Т.А. Руденко, С.М. Румянцев, Н.М. Фещенко, О.О. Фельдман, В.М. Шелудько та ін. У своїх працях вони визначили економічну сутність векселя, розглядали його види та форми, систематизували законодавство щодо вексельного обігу, розглядали особливості вексельного обігу на різних етапах його розвитку. Проте в нинішніх економічних умовах функціонування вексельних відносин вимагає нових підходів до використання векселя саме як інструменту вексельного обігу і удосконалення методів забезпечення інтересів суб'єктів таких відносин. У зв'язку з цим дуже загострилися проблеми виявлення надійності учасників вексельних відносин (як юридичних, так і фізичних осіб). Модифікована інфраструктура вексельного ринку може сприяти тінізації вексельного обігу через підвищення інформаційної прозорості ринку і ліквідації недобросовісних суб'єктів ринку. Ці проблеми є початковими і досить актуальними для України.

**Основні матеріали досліджень.** В умовах кризи ліквідності банківської системи і різкого скорочення обсягів банківського кредитування промисловості вексельні розрахунки можуть стати альтернативою коротко та середньострокового кредитування суб'єктів господарювання, що забезпечить розвиток економіки, дозволить уникнути бартерних розрахунків і зменшення податкових платежів до держбюджету.

Оформлення заборгованості векселями дозволить активізувати платежі, погасити взаємні борги шляхом проведення записів зустрічних вимог, скоротити обсяги дебіторсько-кредиторської заборгованості і зменшити прострочену заборгованість між підприємствами. До антикризових переваг векселя, в першу чергу, необхідно віднести те, що вексель дозволяє закрити заборгованість перед кредитором цілого ряду учасників вексельної схеми розрахунків, що стоять в індосаментному ряду після того, хто сплатив вексель. Це суттєво знизить загальний рівень дебіторської заборгованості.

Повернення векселя до економіки України має велике значення. Нині його використання в основному здійснюється в рамках кредитно-розрахункових операцій. Однак за допомогою векселя можна вирішувати більш важливі задачі.

Незважаючи на кризу платежів, підприємства поки не поспішають використовувати в своїй діяльності векселі. Векселі в Україні не є універсальним платіжним засобом або інструментом залучення капіталу і в 95% випадків використовуються в кептивних схемах для внутрішньокорпоративних розрахунків.

Фінансова та економічна криза, наслідком якої став дефіцит ліквідності, міг би поживавити вексельний обіг в Україні.

Ліквідних векселів на ринку небагато. Лише деякі компанії та професійні торговці знають, в який папір варто вкласти гроші, щоб потім успішно її перепродати або стягнути з емітента заборгованість.

Теоретично вексель має ряд переваг для компанії-емітента. Наприклад, використання вексельних схем в розрахунках дозволяє реструктуризувати кредиторську заборгованість.

«Підприємству з великими боргами вигідніше розплатитися з кредиторами векселями з різним строком погашення, що дозволить розвести в часі строки погашення кредиту. Таким чином компанія реструктуризує свої боргові зобов'язання, отримавши при цьому невеликий кредитний перепочинок».

Компанія може залучити кредит у банку під заставу векселів. Продавши цінний папір фінустанові, підприємство отримує необхідні оборотні кошти до погашення векселя. Зазвичай банки купують цінний папір з дисконтом в розмірі процентної ставки за кредитом. Якщо ж вексель відсотковий (передбачає виплату відсотків при її погашенні, в середньому 28-30% річних), то банк може придбати папір за номіналом. З допомогою векселів банки здійснюють операції РЕПО: компанія продає банку цінний папір, однак зобов'язується викупити його у зазначені терміни (зазвичай кілька місяців).

Метою випуску і передачі векселя є :

По перше компанії випускають векселі для розрахунків за поставлену продукцію, тобто, по суті, вексель має товарну природу. З того моменту як компанія емітувала цінний папір і видала її постачальнику товару, грошові зобов'язання підприємства за контрактом поставки погашені.

По друге у компанії - емітента векселя з'являється нове зобов'язання перед постачальником: за векселем. Фірма, яка прийняла в рахунок оплати вексель, може розрахуватися папером з будь-яким зі своїх контрагентів.

Якщо компанія випускає вексель для оплати поставки товару або послуги, то операція не підлягає оподаткуванню. При розрахунку чужим векселем угоду прирівнюють до бартеру, тому така транзакція оподатковується податком на додану вартість.

Підприємство, яке передало чужий вексель іншій компанії в рахунок оплати товару, несе солідарну відповідальність за цінним папером. Тобто фірма повинна погасити зобов'язання замість емітента векселя, якщо держатель цінного паперу звернувся до неї з такою вимогою і в індосаменті немає спеціального застереження, що захищає вексельних посередників від подібних зобов'язань. Фактично власник векселя має право вибрати найбільш платоспроможного боржника для погашення зобов'язання - будь то емітент паперу або будь-яка компанія-посередник. Втім, підприємство-посередник може виключити себе з числа солідарно зобов'язаних за векселем за допомогою бланкового індосаменту (для цього в передавального напису не вказують особа, якій перейшов вексель, і тоді він стає папером на пред'явника). Однак такі застереження суттєво знижують ліквідність боргового інструменту і ускладнюють його подальшу передачу або продаж.

Банки видають кредити під заставу векселів далеко не всім компаніям. «Вони готові співпрацювати лише з прибутковими підприємствами, обсяги реалізації яких стабільно зростають», - Відмова в наданні кредиту під заставу векселів одержують більше 30% компаній.

Торгівля вексями - вигідне підприємство, оскільки папери купуються, як правило, зі знижкою до номінальної вартості векселя. Дисконт за вексями коливається від 5% до 80% в залежності від векседавця і терміну погашення боргового зобов'язання. «Операції з перепродажу векселів носять ризиковий характер. Тому векселі з прибутковістю менше 50% річних не користуються популярністю. В перспективі їх прибутковість може знизитися до 20% річних - подібна прибутковість боргових паперів характерна для спокійного, цивілізованого ринку.

Істотний недолік векселів - відсутність гарантії у векселедержателя отримати гроші від емітента паперу. З одного боку, вексель має сувору уніфіковану форму, а тому при дотриманні встановлених законодавчих норм вимога оплати за цим цінним папером безперечно. Тобто доводити в суді наявність боргу компанії-емітента перед держателем векселя не доведеться. Більш того, інструмент дозволяє стягнути кошти в позасудовому порядку. Після опротестування векселя у нотаріуса папір перетворюється у виконавчий документ, з яким можна звертатися відразу в Державну виконавчу службу, міняючи суди. Але з іншого боку, в законодавстві є величезна кількість лазівок, що дозволяють боржникові не платити за векселем. Найбільш простий метод уникнути сплати по папері - оформити борговий документ неправильно. Найменша помилка на векселі перетворить його в нічого не вартий папірець.

З цієї причини компанії воліють приймати до оплати векселі, авальовані банками, виплата за якими гарантована банками. Завдяки авалю вексель перетворюється в ліквідний платіжний засіб. Втім, банки готові гарантувати далеко не всі векселі і лише на певних умовах. Зазвичай вони видають гарантії тільки під тверду заставу - депозит, нерухомість, ліквідні товари. При цьому за аваль компанії-емітенту необхідно сплатити комісійну винагороду в розмірі від 0,5% до 7% від суми номіналу. Якщо банк замість емітента погасить борг за векселем, компанії-боржника в майбутньому все одно доведеться відшкодувати фінустанові номінал паперу, а також штрафи і пені, передбачені договором з банком. А тому деякі емітенти векселів авальюють свої боргові папери.

Оскільки у потенційних власників векселів немає гарантії стягнути заборгованість з емітента папери, вексельний ринок в Україні поки що не розвинений. Знайти на ринку ліквідні векселі вкрай складно. Вільно купити можна тільки зобов'язання Обленерго і Нафтогазу. В цілому на ринку затребувані боргові зобов'язання великих підприємств, ритейлерів і енергетичних компаній. Однак, інформацію про випуск векселів українськими компаніями доводиться дізнаватися за допомогою інсайдерів, оскільки публічних даних про нових випусках немає.

В товарні відносини між підприємствами повернувся бартер. Це означає, що через незначний час прийде й черга векселів, оскільки з ними можна проводити такі ж багатоступінчасті операції, як і при товарообміні. Але оскільки вексель - папір, фактично нічим не забезпечений, найближчим часом його будуть використовувати лише ті контрагенти, які мають багаторічний досвід успішної співпраці і довіряють один одному. Борговим папером також можуть зацікавитися підприємства, у яких уже існує або в майбутньому може виникнути заборгованість перед векседавцем. Такі фірми можуть купувати векселі для проведення взаємозаліків. Переваги та недоліки векселів надані у таблиці.



Таблиця 1 переваги та недоліки векселів в обороті

Переваги векселя	Недоліки векселя
<i>Для держателя векселя:</i>	<i>Для держателя векселя:</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Погашення боргу за векселем є безспірною і не потребує підтвердження боргу в суді.</li> <li>• Інструмент дозволяє стягнути заборгованість в судовому порядку.</li> <li>• Погашення боргу за векселем можна вимагати будь-якої компанії-держателя паперу.</li> <li>• Вексель можна перепродати третій стороні.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вексель - нічим не забезпечена цінний папір.</li> <li>• У векселедержателя немає гарантії отримання грошей від емітента паперу.</li> <li>• Стягнення боргу через Державну службу може затягнутися на кілька місяців, а то й років.</li> </ul>
<i>Для емітента:</i>	<i>Для емітента:</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Надає компанії-емітенту можливість мінімізувати оподаткування.</li> <li>• Може використовуватися в розрахунках компанії замість грошових коштів.</li> <li>• Надає компанії-емітенту можливість відстрочки платежів.</li> <li>• З моменту випуску векселя штрафи і пені за контрактом поставки не нараховуються.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вексель може бути не прийнятий контрагентами в рахунок оплати товарів.</li> </ul>

Більшість вітчизняних компаній не зможуть вийти на вексельний ринок, оскільки їхні цінні папери навряд чи зацікавлять партнерів, особливо якщо контрагенти сумніваються в платоспроможності підприємства. До того ж далеко не всі постачальники готові прийняти до оплати вексель: в умовах фінансової кризи компаніям гостро потрібні кошти на виплату зарплат і закупівлю сировини.

Якщо ситуація в економіці стабілізується, все одно випуск векселів не встигне набути масового характеру.

Всього кілька років тому векселі були дуже популярними на українському ринку. Свої найкращі часи вексельний ринок пережив в середині 1990-х, у період масових неплатежів в електроенергетиці. За допомогою векселів підприємства активно продавали борги за постачання електроенергії, причому, як правило, з дисконтом у 40-50%. Папери скуповували посередники, згодом одержували за зобов'язаннями повне грошове відшкодування.

Друге дихання вексельний ринок отримав на початку 2000-х років, коли держоргани почали використовувати цінний папір для погашення заборгованості держпідприємств перед пенсійними фондами. Крім того, векселі, випускали банки, щоб залучити короткострокові кредити. До травня 2001 року 53 українські фінустанови емітували борговий інструмент на 380 млн. грн. В цілому ж вексельний обіг на той момент досяг 30 млрд. грн. Але у міру стабілізації ситуації в економіці векселя зникали з ринку. В останні роки ця цінний папір перетворилася на технічний інструмент, з допомогою якого компанії оптимізували оподаткування, перекидали кошти з рахунків підприємства на рахунки іншого в межах однієї групи, не сплачуючи при цьому ПДВ, або латали дірки у статутних капіталах, донедавна дві третини векселів компанії випускали саме з цими цілями.

Повернення векселя до економіки України має велике значення. Нині його використання в основному здійснюється в рамках кредитно-розрахункових операцій.

Однак за допомогою векселя можна вирішувати більш важливі задачі і, зокрема, задачу реформування відносин власності.

Властивості векселя як цінного паперу дозволяють максимально прискорити процеси приватизації, причому, насамперед, за рахунок нерентабельних підприємств-боржників. Юридична конструкція векселя як цінного паперу наділяє його можливостями більш ефективного виконання фінансових зобов'язань порівняно з іншими цивільними зобов'язаннями. За наявності досить конструктивного механізму переходу від фінансової відповідальності до майнової створюються умови, за яких векселі стають одним з дійових інструментів ринкової економіки.

Учасниками вексельного обігу стають підприємства, організації і громадяни, які не мають спеціальних знань і досвіду в цій галузі. У більшості випадків практика стикається з тим, що підприємства і громадяни не можуть самостійно реалізувати свої права за векселем. Це продиктовано тим, що вексельний обіг регулюється спеціальними правовими нормами.

Українське законодавство, яке регулює обіг векселів, суперечить цілій низці норм Женевських вексельних конвенцій 1930 р., які складають основу національного вексельного права. Також наше національне законодавство містить безліч норм, які суперечать одна одній.

Потрібно відмітити, що широкому впровадженню в Україні вексельного обігу перешкоджає відсутність практичного досвіду в його організації. Створення системи вексельного обігу і вексельного арбітражу в Україні починається практично заново. Відсутні відповідні фахівці, а також налагоджені організаційні й правові інститути.

#### **Висновки.**

Таким чином до основних не вирішених проблем, що стримують розвиток обігу векселів в Україні слід віднести:

- недосконалість чинного законодавства що призводить до втрати інтересу з боку закордонних партнерів до здійснення в Україні операцій із застосуванням вексельної форми;
- на сьогоднішній день в Україні, не існує серйозних санкцій за порушення вексельного законодавства.
- поширення вексельного обігу неможливе без наявності механізму захистів інтересів кредиторів та підвищення надійності і довіри до векседавців, акцептантів, індосантів тощо;
- при подачі вексельного позову в арбітраж, позивач повинен заплатити держмито у розмірі 5% від суми вексельної угоди.

Для подальшого розвитку ринку векселів в Україні, доцільно здійснити певні заходи:

- спрямовані на захист прав векселедержателів, оскільки саме ці суб'єкти вексельного обігу є найменш захищені.
- використати досвід США, де ринок векселів не розвивався до початку 80-х років, поки не були зроблені важливі нововведення;
- проведення в Україні комплексної реформи вексельного законодавства.

Без здійснення вказаних заходів справне функціонування вексельного обігу в Україні вбачається досить проблематичним, а існуючі прогалини в законодавстві можуть призвести до значних зловживань, що у свою чергу, підірве довіру до векселя, як цінного паперу.

Однак, можна зі впевненістю прогнозувати, що по мірі посилення правового поля, яке б забезпечувало процедуру стягнення боргів за векселями, ліквідність

українського вексельного ринку різко зростає, як і кількість векселів з твердими котировками.

### Список літератури

1. Закон України від 06.07.1999 № 826-XIV приєднання України до Женевської конвенції 1930 року, якою запроваджено Уніфікований закон про переказні векселі та прості векселі ( Відомості Верховної Ради (ВВР), 1999, N 34, ст.290).
2. «ЮСТІАН» юридичний журнал #9/2003 – Рудненко Тетяна - Закон України «Про обіг векселів в Україні» та національне вексельне законодавство.
3. Фещенко Н.М. Вексельний обіг в Україні: проблеми та шляхи їх вирішення / Н.М. Фещенко // Економіка, фінанси, право. – 2007. – № 3. – С. 22–24

Одержано 23.04.14

## Зміст

<i>З.В.Стежко, Г.П.Стежко</i> Гуманістичний потенціал методологічного плюралізму .....	3
<i>Ю.Г.Стежко</i> Лексико-семантичні аспекти проблеми перекладу науково-технічної термінології.....	7
<i>А.О. Головатий</i> Аналіз методів та методики визначення фізико-хімічних характеристик та експлуатаційних властивостей моторної оливи.....	15
<i>М.М. Підгаєцький, О.А.Овчаренко</i> Аналіз і синтез динамічних характеристик гідравлічного приводу планетарно цівкового гідропідсилювача .....	18
<i>К.Н. Марченко, С.І. Шматько</i> Фізичні аспекти інформації.....	22
<i>В.М. Лисенко, І.А. Лисенко</i> Ефективізація використання аудиторного часу при викладанні дисциплін інформаційного циклу: бачення та пропозиції.....	25
<i>А.А. Пислиця, Т.М. Котенко</i> Аналіз стану кредитування юридичних осіб в банківській сфері .....	29
<i>С.А. Мартиненко, Д.Ю. Артеменко, О.В. Медведєва</i> Глибоководний батометр .....	34
<i>О.А.Комарова, Р.Г.Дигас</i> Теоретичні підходи до визначення сутності поняття прибуток .....	39
<i>Н.А. Іщенко, М.О. Грешнікова</i> Теоретико-методичні засади оцінки фінансового стану підприємства .....	42
<i>Н.О. Паламарчук, О.А. Комарова</i> Актуальні проблеми фінансування професійно-технічної освіти в Україні .....	47
<i>В.М. Лушніков, О.Б. Чайковський, В.В. Пирогов, К.М. Сторожук</i> Поліпшення контролю норм висівання насіння.....	52
<i>В.М. Лушніков, О.Б. Чайковський, В.В. Пирогов, К.М. Сторожук</i> Підвищення упорної здатності гідростатичних підшипників ковзання .....	55
<i>М.М. Ковальов, С.А. Шпак, Я.О. Кваша</i> Використання осадових стічних вод для покращання структурно-агрегатного складу еродованих ґрунтів .....	58

<i>А.В. Баленко, В.М. Юхимчук</i> Формалізація опису осьового різального інструменту .....	61
<i>А.В. Татаров, О.В. Стрелець</i> Контроль якості води річки Інгул.....	69
<i>Ю.О. Ткачова</i> Організація державного фінансового контролю виконання кошторису в бюджетних установах .....	72
<i>А.О. Ковальова, А.П. Мартиненко, В.Г. Мартиненко</i> Ліхеноіндикація діяльності уранодобувних підприємств .....	75
<i>К.Ю. Головач, А.П. Мартиненко, В.Г. Мартиненко</i> Шкідливий вплив викидів лакофарбового виробництва.....	78
<i>Ю.В. Бернацька, А.П. Мартиненко, В.Г. Мартиненко</i> Характеристика підприємств машинобудування як джерел забруднення атмосферного повітря.....	80
<i>І.О. Гренна, А.П. Мартиненко, В.Г. Мартиненко</i> Глауконітові піски у вирішенні проблеми екологічного захисту і відновлення природних властивостей ґрунтів .....	82
<i>А.О. Залізняк, А.П. Мартиненко, В.Г. Мартиненко</i> Санітарно-гігієнічна фітомеліорація пришкольної території.....	84
<i>Н.Ю. Гарасьова, Т.В. Величко</i> Оцінка ефективності роботи регульованого електроприводу насосу при змінному графіку водоспоживання .....	86
<i>М.В. Босий</i> Перспективи застосування відновлювальних джерел енергії у системах теплопостачання .....	89
<i>М.В. Босий</i> Застосування теплового насоса на природних водах у системах теплопостачання .....	93
<i>М.В. Босий</i> Аналіз ефективності застосування теплового насоса в системі опалення на скидних водах.....	96
<i>С.П. Римар, Н.С. Повіткіна</i> Негативні соціально-економічні наслідки формування маргінальної соціальної групи інтернет-залежних (вітчизняний і світовий досвід) .....	98
<i>А.В. Татаров, І.О. Губа</i> Автоматизовані системи контролю стану водних ресурсів .....	101

<i>М.С. Горюк, В.М. Ломакін, В.В. Пукалов</i> Структура та властивості виливків, одержаних при розливці металу магнітодіпамічним міксером-дозатором .....	103
<i>Л.В.Рибакова</i> Хмарні обчислення та шляхи їх використання в освітньому процесі сучасного вишу .....	109
<i>С.А. Джирма, , О.А. Плотников</i> Технология строительства монолитных домов с использованием несъемной опалубки системы "ТСТ-Дом" .....	116
<i>В.Я.Воробейчик, С.Н.Гайдукова</i> Оценка влажности бурого угля радиоволновым методом .....	124
<i>Н.В.Ковальчук</i> Алгоритм визначення допустимої товщини стінок напірних трубопроводів .....	126
<i>О.М.Мезенцева</i> Аналіз надзвичайних ситуацій в Україні за характером та наслідками .....	130
<i>В.П. Кравченко</i> Вексельний обіг і перспективи його розвитку в Україні .....	133

# НАУКОВІ ЗАПИСКИ

## Випуск 15

Відповідальний за випуск Будулатій В.В.

Комп'ютерна верстка І.М. Каліч

Тиражування О. Г. Каліч

*Приватне підприємство «Ексклюзив-Систем»  
Свідоцтво про реєстрацію № 05720-ПП-1 від 10.12.1996.  
25006, м. Кіровоград, вул. Шевченка, 25  
тел./факс 24-35-53*

Підписано до друку 15.05.2014р. Формат 60х84/8. Папір офсетний.  
Гарнітура Times New Roman. Офсетний друк. Умов. друк. арк. 18.  
Тираж 300 прим. Зам. №00047